

DIE BEHANDLUNG DES MORBUS PERTHES

Eine klinische Studie der Perthes-Fälle
der Orthopädischen Universitätsklinik Gießen
aus den Jahren 1946 bis 1970

Almut Bausch

1974

AUS DER ORTHOPÄDISCHEN KLINIK
DER JUSTUS-LIEBIG-UNIVERSITÄT GIESSEN

Direktor: Prof. Dr. med. H. RETTIG

DIE BEHANDLUNG DES MORBUS PERTHES

Eine klinische Studie der Perthes-Fälle
der Orthopädischen Universitätsklinik Gießen
aus den Jahren 1946 bis 1970

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades des Bereiches Humanmedizin
der Justus-Liebig-Universität Gießen

vorgelegt von

Almut Bausch

aus Salmünster/Hessen

Gießen 1974

Dekan: Prof. Dr. med. H. STAUDINGER
Referent: Prof. Dr. med. W. SCHWETLICK
Korreferent: Prof. Dr. med. S. BAYINDIR

INHALTSVERZEICHNIS

1.1. Fragestellung	5
1.2. Einleitung	6
2. ABHANDLUNG DES MORBUS PERTHES IN DER LITERATUR	8
2.1. Ätiologie	8
2.2. Diagnose und Therapie des Morbus Perthes	11
2.2.1. Konservative Behandlung	14
2.2.2. Operative Behandlung	16
3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	19
3.1. Gesamtkrankengut	19
3.2. Klinisches Untersuchungsschema	19
3.3. Röntgenschema	23
3.4. Arthrographische Untersuchungen	23
4. KLINISCHES MATERIAL	30
4.1. Auswertung anhand des Krankengutes	30
4.1.1. Altersverteilung	30
4.1.2. Links-, Rechtsbefall	32
4.1.3. Familiäre Disposition	33
4.1.4. Geographische Ausbreitung	33
4.2. Behandlungsmethoden	33
4.2.1. Konservative Behandlung	33
4.2.2. Operative Behandlung	35
4.2.2.1. Schenkelhalsbohrung	35
4.2.2.2. Reizosteotomie	36

4.2.2.3.	Schenkelhalsnagelung	37
4.3.	Langfristige Ausheilungsergebnisse	43
4.3.1.	"Normaler" Krankheitsverlauf	43
4.3.2.	Krankheitsverlauf mit kopfverformender Veränderung	50
5.	STATISTISCHE AUSWERTUNG	59
6.	ZUSAMMENFASSUNG	64
7.	LITERATURVERZEICHNIS	69
8.	LEBENS LAUF	74



1.1. FRAGESTELLUNG

Der vorliegenden Arbeit werden 58 Perthes-Fälle aus dem Krankengut der Gießener Orthopädischen Universitätsklinik über den Zeitraum von 1946 bis 1970 hinweg zugrunde gelegt.

Da sich beim vorbereitenden Literaturstudium verschiedene therapeutische Konsequenzen zwischen den einzelnen Autoren ergaben, insbesondere im Hinblick auf eine konservative oder operative Behandlung, wird diese Fragestellung besonders akzentuiert behandelt werden und der Schwerpunkt der Untersuchungen auf diese unterschiedlichen Verfahren ausgerichtet sein.

Bei den operativen Verfahren wird die Frage untersucht, welcher Behandlungsmethode der Vorzug zu geben ist. Im Hinblick auf ein therapeutisches konservatives Vorgehen ist zu prüfen, ob sich eine Behandlung überhaupt auf den Krankheitsverlauf auswirkt.

Weiterhin stellt sich das Problem der therapeutischen Möglichkeiten und deren Erfolge insbesondere im Hinblick auf eine Prävention der Coxarthrose.

Das Krankheitsbild der Perthes'schen Erkrankung tritt meist zwischen dem fünften und dem achten Lebensjahr zutage, und es wirft sich daher die weitere Frage aufgrund der bisherigen differentialdiagnostischen Erkenntnisse auf, ob dieser Krankheitsbeginn in einem ursächlichen Zusammenhang mit der kindlichen Skelettreife steht, ob eine familiäre Disposition das auslösende Moment darstellt oder ob die Ausbreitung der Perthes'schen Erkrankung geographisch lokalisiert werden kann.

1.2. EINLEITUNG

Unsere derzeitigen Kenntnisse über die Calvé-Legg-Perthes'sche Erkrankung reichen bis heute noch nicht für eine restlose Aufklärung aus, insbesondere im Hinblick auf ihre differentialdiagnostische Abgrenzung als selbständiges Krankheitsbild des kindlichen Hüftkopfes (20), obwohl schon seit vielen Jahrzehnten grundlegende Arbeiten und Untersuchungen durchgeführt werden, so Waldenström 1909, Legg 1910, Ludloff 1910 und insbesondere Perthes zwischen 1910 und 1913. Vollständige Klärung ist aber bisher weder in diagnostischer noch in therapeutischer Hinsicht gelungen. Allein die immer noch nicht restlos geklärte Ätiologie der zu den aseptischen Knochennekrosen zählenden Erkrankung wirft einen umfangreichen Fragenkatalog auf, der noch viele ungelöste Probleme in sich birgt.

Bevor man die Röntgenaufnahme als diagnostisches Hilfsmittel einsetzen konnte, versuchten zahlreiche Autoren, von der klinischen Seite her eine Differenzierung der juvenilen Hüfterkrankung zu erlangen. Einerseits ließen die Beobachtungen aufgrund der Krankheitsverläufe an einen schweren tuberkulösen Prozeß der Hüfte denken, der mit Schonhinken, monatelangem Fieber und oftmals einer resultierenden Hüftgelenksversteifung einherging. Andererseits wurden aber auch wieder Fälle beschrieben, bei denen jegliche Symptomatik der Erkrankung mit entzündlichem Prozeß fehlte und die Tuberkulinreaktion negativ ausfiel. Anhand dieser Ergebnisse glaubte man lange Zeit an die Möglichkeit einer "Arthrosis deformans des Jugendalters" in Analogie zur "Arthrosis deformans des Erwachsenenalters".

Durch die um die Jahrhundertwende einsetzende Röntgendiagnostik wurde es möglich, wesentliche Unterscheidungsmerkmale jugendlicher Hüftgelenkserkrankungen herauszustellen. Zudem gelang es nun, verschiedene - bisher noch unbekannte - Verlaufsstadien der Erkrankung aufzuhellen. A. Köhler hat bereits im Jahre 1905 die ersten Röntgenbilder unter der Bezeichnung "Hüftkopfnekrose" in seinen Atlas der normalen und pathologischen Anatomie aufgenommen (19).

Im Verlauf der folgenden zehn Jahre erschienen dann in rascher Folge eine Reihe von grundlegenden Untersuchungen, die wesentlich zur besseren Dif-

ferentialdiagnostik der Hüftkopfnekrosen beitragen (20, 37).

Als besonders verdienstvoll werden die Arbeiten von Perthes angesehen (24, 25), der die ersten histologischen Untersuchungen einer aseptischen Hüftkopfnekrose vornahm und diese Krankheit in ihrem typischen klinischen und röntgenologischen Verlauf beschrieb. Weiterhin war es sein Verdienst, diese Erkrankung als selbständiges Krankheitsbild von den anderen aseptischen Knochennekrosen abgegrenzt zu haben.

Perthes selbst bezeichnete dieses Leiden als "Osteochondritis deformans coxae juvenilis". Weitere Bezeichnungen wie "Malum coxae juvenilis", "Osteochondritis coxae juvenilis", "Osteochondropathia deformans coxae juvenilis" sind heute ebenfalls gebräuchlich.

2. ABHANDLUNG DES MORBUS PERTHES IN DER LITERATUR

Wie heute allgemein angenommen wird, stellt das pathologisch-anatomische Substrat der Perthes'schen Erkrankung eine Ischämie dar, welche die aseptische Nekrose der Hüftkopfepiphyse verursacht. Ob die Ischämie akut oder schleichend in Schüben auftritt, ist bisher unbekannt geblieben. Jedenfalls hat man anfangs durch die Unterbrechung der Blutzufuhr mit einem mehr oder weniger massiven Untergang der Zellpopulation im Knochenmark des Epiphysenkerns zu rechnen. Wodurch aber die Drosselung der Blutzufuhr bedingt ist, gehört zu den bisher noch ungelösten Problemen.

Mit der Frage nach der Pathogenese haben sich zahlreiche Autoren beschäftigt; dementsprechend mannigfaltig und widersprüchlich sind die hierüber aufgestellten Thesen.

2.1. ÄTIOLOGIE

Axhausen und Bergmann (1) nehmen Gefäßverschlüsse, Wandnekrosen, Spasmen sowie Gefäßverletzungen an. Die Theorie von Axhausen, die Nekrose entstünde durch eine mykotische Embolie mit einem Infarkt, gilt heute als überholt und kann durch die neuere Forschung nicht abgesichert werden.

Idelberger (14) sieht das Wesen der Perthes'schen Erkrankung in einer konstitutionellen lokalen Insuffizienz der Vaskularisierung.

Über die Gefäßversorgung des kindlichen Hüftkopfes hat Trueta (35) ausführlich berichtet. Wie er durch seine Untersuchungen zeigen konnte, unterliegt der kindliche Hüftkopf einem zeitlich unterschiedlichen Gefäßversorgungssystem. Bis zum zweiten Lebensjahr wird der Hüftkopf von der Synovialflüssigkeit ernährt und besteht aus solidem Knorpel, bis Gefäße eindringen und der Ossifikationskern sich ausbildet. In einer 1971 vorgelegten Dis-

sertation von D. Schön wird indessen nachgewiesen, daß die Vaskularisierung des Ligamentum teres sich in den Hüftkopf hinein fortsetzt und damit nicht nur bandernährende Funktionen hat (33).

Die Hüftkopfepiphyse wird von einer allseitigen Knorpelhülle umgeben, die sich medial zur Pfanne hin aus dem Gelenkknorpel und lateral aus dem Epiphysenfugenknorpel zusammensetzt. Aus dieser anatomischen Disposition heraus entwickeln sich zwei getrennte Gefäßsysteme, eine epiphysäres und ein diaphysäres, die indes nicht in der Lage sind, für sich allein oder zusammen die absolute Gefäßversorgung sicherzustellen.

Die Knorpelhaube wird nur von wenigen und dazu noch schwachen Gefäßen durchbrochen; seitens des Epiphysenfugenknorpels besteht keine Versorgung, da die Knorpelhaube von den diaphysären Gefäßen nicht durchbrochen wird.

Bernbeck (1949-1951) schließt aus dieser physiologischen Konstellation auf ein labiles Ernährungsgleichgewicht in diesem Altersabschnitt (7).

Traumatische Einwirkungen auf das Hüftgelenk (Hoffa 1907, Legg 1910, Barth 1919, Nagura 1959) werden in Erwägung gezogen, seien es Mikro- oder Dauertraumen (Lang 1931, Schmidt 1943). Sundt berichtet bei 172 untersuchten Perthes-Fällen in 47,4 Prozent über eine traumatische Angabe in der Anamnese (30); Bernbeck gibt bei 369 Fällen fünfzigmal ein Trauma an. Sprünge aus zwei bis drei Metern Fallhöhe mit hartem Auftreffen des Fußes werden nicht selten als Ursache seitens der Patienten genannt. Gegen traumatische Einwirkungen als - zum mindesten alleinige - Entstehungsursache spricht jedoch, daß auch die andere Hüfte recht häufig während der Liegebehandlung befallen wird. Außerdem ist doch wohl die Diskrepanz zwischen der verhältnismäßig seltenen Erkrankung Jugendlicher an Morbus Perthes einerseits und dem alltäglichen Springen und Fallen sicherlich aller Jugendlicher andererseits keinesfalls zu übersehen.

Bernbeck findet für die auftretende Ischämie folgende Erklärung (6, 7): Nach einem Trauma oder einem entzündlichen Prozeß entwickelt sich ein Knorpelödem, das mit der Zunahme des inneren Gewebedruckes zur Gefäßobliteration führen kann, da die Gefäße innerhalb der Knorpelkanäle der

Chondroepiphyse abgeschnitten werden. Seiner Ansicht nach können exogene und endogene Faktoren, wie Intimaschädigungen, indirekte Gefäßverschlüsse oder pH-Wertverschiebungen mit nachfolgender Gefäßobliteration, für die gestörte Blutzirkulation verantwortlich gemacht werden.

Die Literatur weist in vielen Publikationen auf die spezielle Rolle der Entzündung in der Ätiologie der Perthes'schen Erkrankung hin. Bernbeck berichtet vom Auftreten des Krankheitsbildes nach Infektionen, besonders nach einer durchgemachten Synovitis der Hüfte oder im Anschluß an fieberhafte Erkrankungen wie Grippe, Scharlach, Varizellen oder Tonsillitis (8). Sundt beobachtete die Perthes'sche Erkrankung nach Gelenkrheumatismus (30).

Durch die hervorragenden und ausführlichen histologischen Untersuchungen von Jonsäter (1953) konnte aber nachgewiesen werden, daß sich im Frühstadium der Entzündung immer Knochennekrosen, aber niemals Anzeichen für eine Entzündung zeigten (17). Jonsäter gelang die Entnahme von Gewebe durch Nadelbiopsie in den verschiedenen Stadien der Perthes'schen Erkrankung, und er konnte so die morphologischen Einzelheiten der Epiphyse darstellen.

Von Mau wird eine dysostotische Disposition als Möglichkeit der Erkrankung diskutiert (23). Diese Disposition kann als Hemmung der chondralen Entwicklung der Hüftkopfepiphyse angesehen werden, die sowohl durch genetische als auch durch hormonelle Faktoren ausgelöst werden kann.

Stoffwechselstörungen im Aminosäurehaushalt und hormonelle Störkomponenten wegen der beobachteten Skelettretardierung der erkrankten Kinder werden in jüngster Zeit von Mau in Erwägung gezogen (23).

Sceur und De Racker (1952) betrachten die Perthes'sche Erkrankung als statisch bedingt (29). Diese Ansicht wird durch Untersuchungen von Sundt (1949) unterstrichen (30). Sundt konnte an 172 an Morbus Perthes erkrankten Hüften - von neun Ausnahmen abgesehen - einen erhöhten CCD-Winkel nachweisen. Im Zusammenhang mit der Darstellung von Pauwels (1935) über die statische Belastung des menschlichen Hüftgelenkkopfes fin-

den Scur und De Racker die Erklärung der Perthes'schen Erkrankung als Entgleisung des Muskelgleichgewichtes. "Das Auftreten der aseptischen Hüftkopfnekrose, vornehmlich bei valgischen Hüften, sei ein Zeichen für das Überwiegen der valgisierenden Kräfte. Demnach stelle der Morbus Perthes sozusagen das Gegenteil der angeborenen Coxa vara dar." (Zitiert aus Bauer (4)).

Trotz dieser zahlreichen Untersuchungen ist es bisher immer noch nicht gelungen, die endgültige Ätiologie der Perthes'schen Erkrankung zu finden, nicht zuletzt auch deswegen, weil die Zahl der zur Beobachtung und Untersuchung verfügbaren Kranken keine absolut schlüssige Beweisführung zuzulassen scheint.

2.2. DIAGNOSE UND THERAPIE DES MORBUS PERTHES

Anamnestisch klagten die Kinder über einen Schmerz im Bereich des Hüft- und Kniegelenkes, manchmal auch über ein Ziehen in der Leistengegend. Oftmals wird von vorzeitiger Ermüdbarkeit und Schonhinken nach längerem Spielen oder Gehen durch die Eltern berichtet. Bei der Untersuchung läßt sich meist ein Klopfschmerz oder von der Ferse aus ein Stauchungsschmerz auslösen, Innendrehung und Abspreizung des Hüftgelenkes können gestört sein. Als beachtenswerte Indizien gelten Muskelschwund an Gesäß und Oberschenkeln. Das positive Trendelenburg'sche Zeichen kann fakultativ auftreten.

Um die Diagnose zu manifestieren, kann nur die Röntgenaufnahme weiteren Aufschluß geben, obwohl die Frühdiagnose der Perthes'schen Erkrankung niemals röntgenologisch, sondern immer nur anhand klinischer Symptome zu stellen ist (29). Hier soll nun die röntgenologische Stadieneinteilung nach Bernbeck (9) bei der Perthes'schen Erkrankung als Richtlinie bei der weiteren Untersuchung und Auswertung dienen.

A: Initialstadium - Gelenkspaltverbreiterung ohne strukturelle Verän-

derung der Epiphyse

- B: Kondensationsstadium - beginnende Knochenabflachung des Femurkopfes und Verdichtung der Knochenstruktur der Epiphyse
- C: Fragmentationsstadium - scholliger Zerfall des Knochenkernes und weitere Kopfverformung
- D: Endstadium - Coxa plana

An die röntgenologische Einteilung sei an dieser Stelle die Erklärung der einzelnen Stadien angeschlossen:

- A: Die Ursache für die Gelenkspaltverbreiterung besteht nach Bernbeck (7) in der Verquellung der Knorpelschichten der Hüftkopfeipiphyse, die infolge einer Durchblutungsstörung oder nach einem Trauma auftritt. Diese Verquellung zieht sekundär eine Ernährungsstörung nach sich, wodurch dann die Nekrose des Epiphysenkernes verursacht wird.
- B: Die zunehmende Verdichtung der Knochenstruktur beruht auf einer Störung der anorganischen Gleichgewichte, wodurch eine Übermineralisierung des toten Knochens erfolgt.
- C: Durch die gestörte Blutzufuhr zu den Knochenkernen kommt es zu Kernverlusten der Knochenzellen und schließlich zur Auflösung der Zellen zum Knochentod.

Die Deformierung des Hüftkopfes ist durch den starken Muskelzug zu erklären, der auf die erweichten Gebiete einwirkt.

Interessant ist, daß während des Stadiums der Fragmentation histologisch schon eine beginnende Regeneration des nekrotischen Knochens vom Periost der Randpartien, von der Knorpel-Knochengrenze und von den Intermediärknorpeln aus zu beobachten ist. Als Kalkspender zum Aufbau des neuen Knochens dient der tote Knochen.

Zur weiteren Sicherung der Diagnose auf eine Perthes'sche Erkrankung hin kann man angiographisch vorgehen und findet in den verschiedenen Stadien des Krankheitsverlaufes Verschlüsse der Hüftkopfgefäße (Hipp (12)). Da dieses Untersuchungsverfahren jedoch sehr aufwendig ist, kommt es bisher kaum zur Anwendung.

Differentialdiagnostisch gilt es - insbesondere im Initialstadium - einen entzündlichen Prozeß, sei es eine chronische Infektarthritis oder -coxitis, abzugrenzen; im weiteren sei auch Tbc oder enchondrale Dysosteoese in Erwägung gezogen. Von Seiten des Labors erhält man für die Diagnosestellung der Perthes'schen Erkrankung in Abgrenzung zur Infektarthritis negative Werte.

Die Therapie stellt wohl das schwierigste Problem der Perthes'schen Erkrankung dar, da sich der Verlauf der Krankheit über Jahre hinweg erstrecken kann. Die lange Behandlungszeit von in der Regel zwei bis zu fünf Jahren zieht eine Reihe von schwerwiegenden Belastungen schulischer wie sozialer Art nach sich; die für längere Zeit bettlägerigen und pflegebedürftigen Kinder stellen eine zusätzliche Belastung für die oft berufstätigen Mütter dar, hinzu kommen hohe Heil- und Pflegekosten bei stationärer Behandlung. Zudem wirkt sich die lange Inaktivierung des Kindes gerade während der Periode der ersten Streckung negativ auf die gesamte körperliche Entwicklung aus.

Entscheidend für einen Therapieerfolg (was natürlich gleichermaßen für jede Erkrankung Geltung hat) ist sicherlich das frühzeitige Erkennen der Hüftkopfnekrose und eine dementsprechend frühzeitig einsetzende Behandlung, um einer Arthrose oder einer präarthrotischen Deformierung entgegenzuwirken und weitgehend kongruente Artikulationsverhältnisse wiederherzustellen.

In der Literatur wie in der Praxis werden bezüglich der Therapie zwei Richtungen vertreten, deren Einsetzen, Durchführen, Verlauf und Erfolg in keinem Fall abschließend erdiskutiert sind, nämlich die konservative und die operative Behandlung. Beide Behandlungsmethoden haben bisher noch nicht den gewünschten abschließenden Erfolg gebracht, die Endresultate sind oft-

mals noch unbefriedigend, präartherotische Erscheinungen oftmals noch nicht auszuschließen.

2.2.1. Konservative Behandlung

Primär erfolgt die Ruhigstellung des Femurkopfes in günstiger Gelenkposition durch Herabsetzung des Gelenkinnendruckes, indem die Gelenkkapsel entspannt wird. Sekundär wird durch die nachfolgende Entlastungsmaßnahme die Einwirkung der deformierenden Kräfte auf den Hüftkopf ausgeschaltet.

So schlägt Imhäuser (15) folgende Behandlung des erkrankten Hüftgelenkes in der "physiologischen Entlastungsstellung" vor. Er geht davon aus, daß das entzündlich veränderte Hüftgelenk bei 30° Abduktion und 30° Beugung im Hüftgelenk und 30° Außendrehung bei einer Kniebeugung um 30° in eine schonende und nicht belastete Position gebracht werden kann. Imhäuser begründet diese geforderte Entlastungsstellung damit, daß

- a) sich die Gelenkkapsel in einem mittleren Spannungszustand befindet,
- b) die auf das Hüftgelenk einwirkenden Muskelgruppen weitgehend ausgeschaltet sind, bzw. entspannt werden,
- c) der interarterielle Druck in dieser Position am geringsten ist, so daß die zuführenden Kapselarterien nicht beeinträchtigt sind.

Nach konsequent durchgeführter Liegebehandlung, die sich in der Regel über mehrere Monate erstrecken wird, geht man dann nach allmählicher Mobilisierung im Beckenbeingipsverband auf den entlastenden Schienenapparat über, sobald sich der Hüftkopf in der reparativen Phase befindet. Der im allgemeinen angewendete Entlastungsapparat ("Thomas-Splint") gewährt aber nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn der Tubersitz richtig abgestützt ist und so eine Bodenberührung durch den Fuß unmöglich gemacht wird. Vierwöchentliche Kontrollen in der Klinik und eingehende Unterrichtung der Eltern über die besondere Wichtigkeit der korrekten Tubersitzes sind für

eine erfolgversprechende ambulante Behandlung unabdingbare Voraussetzungen.

Berényi geht nach folgendem Schema vor (5): Im akuten Stadium der Hüftkopfnekrose wird strikte Bettruhe und Extension angewendet. Nach einigen Wochen erfolgt Beckengipsverband in Ruhestellung für drei Monate, danach physiotherapeutische Behandlung und intraarterielle Lebertransinjektion, worauf ein erneuter Beckengipsverband für weitere drei Monate angelegt wird. Die Lebertraninjektionen, die in regelmäßigen Intervallen von drei Monaten appliziert werden, beschleunigen nach Meinung von Berényi die Regenerationsvorgänge in der destruierten Hüftkopfeiphyse. Berényi geht von der Vorstellung aus, daß durch die Lebertraninjektionen eine sterile Synovitis hervorgerufen wird, verbunden mit einer Hyperämie, die die Aufbauvorgänge im Femurkopf erheblich zu steigern vermögen.

Auch andere Autoren berichten von medikamentösen Unterstützungen bei der Entlastungstherapie. So verspricht sich Kaiser (18) durch die Applikation von Phosphor, Kalzium, Vitamin D und durch eine konsequent durchgeführte Ultraviolettbestrahlung eine Beschleunigung des Knochenstoffwechsels und durch Histamin-Iontophorese eine gesteigerte Durchblutung des Hüftkopfes.

Golf (11) konnte durch Tetracyclin-Gaben einen beschleunigten Hüftkopfaufbau mit besseren Endergebnissen bei seinen Patienten erzielen.

Als therapeutische Mittel seien abschließend die Schlingenbandage nach Snyder und der Rollengips als Entlastungsapparate erwähnt.

Die konservative Behandlungsmöglichkeit der Perthes'schen Erkrankung stellt sich demnach mit vielen Methoden vor, die von Klinik zu Klinik unterschiedlich gehandhabt und kombiniert werden können.

Als Verfechter der rein konservativen Behandlung der Perthes'schen Erkrankung gelten Bernbeck, Hackenbroch, Exner, Kaiser, Chapchal, Schlegel u.a.; teilweise sind sie nach zwischenzeitlichen operativen Behandlungsversuchen zur konservativen Therapie zurückgekehrt, als die Resultate bei einer operativen Behandlung alles andere als ermutigend ausfielen.

2.2.2. Operative Therapie

Neben den verschiedenen erwähnten konservativen Behandlungs- und Entlastungsmaßnahmen hat man sich in den vergangenen vier Jahrzehnten mit einer Reihe von operativen Verfahren beschäftigt, die alle primär das Ziel haben, eine Verkürzung der Behandlungszeit zu erreichen (21, 22). Durch den operativen Eingriff auf den Hüftkopf in seinem aseptisch nekrotischen Zustand soll ein "biologischer Reiz" ausgeübt werden, der durch eine Revaskularisierung eine Beschleunigung des Wiederaufbaues des Epiphysenkernes hervorrufen soll.

Anfänglich versuchte man es mit extraartikulären Tibiaspaleinlagerungen in den Schenkelhals (Erlacher 1931, Zandi 1936, Springer 1941) und mit Schenkelhalsbohrungen zur gesteigerten Revaskularisierung (Beck, Poli, Ferguson, Horworth, Lange, Kienzle, Pohl). Als weitere Verfahren seien die Drahtspickung (Debrunner (26)), die Nagelung (Pitzen (24), Asshoff, Breitenfelder, Lange, Volkmann) und die Spanbolzung (21) (Matzen, Schaffer, Löwe (19)) genannt. Zwischenzeitlich wurden Kopfresektionen, Trochanterversetzung, Adduktorenentomie nach Voss (Ardicoglu (1) und Ausräumung des nekrotischen Epiphysenkernes (Bernbeck 1949) speziell bei Spätfolgen vorgenommen; in der Folgezeit wurden jedoch diese Verfahren wegen der ungenügenden Resultate wieder verlassen.

Mehr Bedeutung schenkte man der Spanbolzung, Nagelung und Bohrung, da die Heildauer durch einen solchen Eingriff in verschiedenen Fällen um ein bis eineinhalb Jahre gegenüber der zu erwartenden durchschnittlichen Krankheitsdauer verkürzt werden konnte. Von diesen drei Behandlungsmethoden wurde die Bohrung lange Zeit vorrangig angewendet, da sie den schonendsten und kleinsten Eingriff auf die Hüftkopfepiphyse darstellt. Ob der Schenkelhalsnagelung oder der Spanbolzung der Vorzug eingeräumt werden sollte, blieb umstritten.

Gegen die Schenkelhalsnagelung spricht als gewichtiges Argument die erforderliche Zweitoperation zur Entfernung des Nagels (21), die zusätzliche Komplikationen mit sich bringen kann. Gegen die Implantation eines Knochenspanes bei der Spanbolzung werden spezielle Bedenken wegen einer raschen und vorzeitigen Epiphyseodese mit nachfolgender Wachstumsstörung

und Beinverkürzung erhoben.

Auf jeden Fall werden beide Verfahren (21) einen erheblichen Eingriff auf die Schenkelhals- und Trochanterwachstumszone darstellen, was auch mit tierexperimentellen Untersuchungen unterstrichen werden konnte. Pitzen, Bernbeck, Matzen, Wiberg, Bösch und Stracker berichten, daß durch metaphysär einwirkende Traumen der Wachstumsknorpel je nach Art, Lage und Ausmaß hemmend oder fördernd beeinflußt werden kann. Aus diesen Aussagen und Beobachtungen geht hervor, daß die ungünstige Lage eines Nagels oder Knochenspanes für die Proliferationszone eine echte Gefahr darstellen kann und damit das Wachstum des Knochens beeinträchtigt wird.

Epiphysenstörungen mit nachfolgender erheblicher Wachstumsschädigung am proximalen Ende des Femurs bilden somit das Hauptargument gegen die operative Behandlung der Perthes'schen Erkrankung in Form der Nagelung, Spanbolzung und Bohrung.

Daher tritt in den letzten Jahren immer mehr die intertrochantäre Osteotomie in den Vordergrund der Behandlungsmethoden (28, 34). Einmal wird sie in Form der intertrochanteren varisierenden Osteotomie, zum anderen in Form der Reizosteotomie - wie sie von Rettig, Harrison und Seyfarth beschrieben wird - durchgeführt. Insbesondere die Reizosteotomie stellt einen schonenden Eingriff auf den Hüftkopf dar. Bei der inkompletten intertrochanteren Durchtrennung des Schenkelhalses wird eine lokale Hyperämie erzeugt die der Beschleunigung des Knochenaufbaues dienen soll.

In der jüngsten Zeit wird immer häufiger die intertrochantere varisierende Osteotomie erprobt (Vogel, 1966; Schlegel, Girod, Herdegen und Witt, 1971) (36, 32, 10, 13); man geht hier von der Vorstellung aus, zwei Ziele gleichzeitig erreichen zu können:

- a) Einmal wird durch diese Operation eine bessere Zentrierung des Hüftkopfes durch Druckentlastung bewirkt; durch die Einwärtsdrehung und Zentrierung des Kopfes in die Pfanne kann eine Hüftkopfdeformität verhindert werden bei gleichzeitiger Verbesserung der Gelenkkongruenz.

- b) Zum anderen kommt die Osteotomiewirkung zum Tragen. In den Nekroseherd sprossen medulläre Gefäße ein, resorbieren den Nekroseherd und fördern den Wiederaufbau.

Es sind folglich in den letzten Jahren und Jahrzehnten eine Reihe von operativen Behandlungsmethoden entwickelt worden und zur praktischen Durchführung gelangt, ohne daß bis heute der richtige Modus in der Behandlung der Perthes'schen Erkrankung gefunden worden wäre. Die in der Folgezeit noch zu entwickelnde "Idealthherapie" müßte daher zum mindesten den drei folgenden Anforderungen gerecht werden:

- a) Verkürzung der Behandlungsdauer
- b) Verhinderung der Hüftkopfdeformität
- c) Verbesserung der Gelenkkongruenz.

Es sei angemerkt, daß durch die gewählte Reihenfolge a), b), c) keine Präferenzliste der zu erfüllenden Anforderungen aufgestellt sein sollte.

Ob die als letzte eingeführte intertrochantere varisierende Osteotomie diesen drei Anforderungen in der Folgezeit gerecht werden kann, ist aus den bisher vorliegenden Beobachtungen noch nicht mit letzter Klarheit und Schlüssigkeit abzuleiten (13).

3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

3.1. GESAMTKRANKENGUT

Im Zeitraum von 1946 bis 1970 wurden in der Gießener Orthopädischen Universitätsklinik insgesamt 83 Fälle von genuinem Morbus Perthes behandelt, die während der gesamten Krankheitsdauer in ambulanter oder stationärer Betreuung der Klinik standen. Aus den Untersuchungen für diese Arbeit ausgeschieden wurden alle diejenigen Fälle, die unbehandelt blieben oder bei denen es sich um Folgezustände einer durchgemachten Perthes'schen Erkrankung handelte. Ebenso wurden aus den weiteren Betrachtungen diejenigen Fälle der aseptischen Hüftkopfnekrose ausgeschlossen, die infolge einer durchgemachten Hüftgelenkluxation (sog. Luxations-Perthes) oder nach Schenkelhalsfrakturen und Osteomyelitiden auftraten (insgesamt 22 Fälle).

3.2. KLINISCHES UNTERSUCHUNGSSHEMA

Zur Auswertung konnten 58 Patienten herangezogen werden. Die vollständige klinische Nachuntersuchung indessen mußte sich auf 32 Patienten beschränken, da ein Teil verzogen war oder kein Interesse an einer Nachuntersuchung zeigte. Die zur Nachuntersuchung erschienenen Patienten wurden nach folgendem Schema untersucht (siehe Seite 20), wobei besonderer Wert schwerpunktmäßig auf

- a) die Behandlungsdauer,
 - b) die Behandlungsart,
 - c) die resultierende Kopfform
- gelegt wurde.

UNTERSUCHUNGSSHEMA

Name:

Geburtstag:

Geburtsort:

Beginn der Behandlung:

Schmerzlokalisierung:

Hüftgelenk:

Kniegelenk:

Leistenengegend:

Dauer der Behandlung:

Konservative Behandlung:

Ruhigstellung:

Gips:

Thomasschiene:

Operative Behandlung:

Bohrung:

Nagelung:

Reizosteotomie:

Valgisierungsosteotomie:

Varisierungsosteotomie:

Jetzige Anamnese:

Schmerzen:

Gehbehinderung:

Belastungsfähigkeit:

Stauchungsschmerz:

Klopfschmerz:

Trendelenburg'sches Zeichen:

Abduktion:

Adduktion:

Innenrotation:

Außenrotation:

Beugung:

Streckung:

Kontrakturen:

Beinverkürzungen: real - funktionell

Atrophie der Oberschenkelmuskulatur: rechts - links

20 cm oberhalb der Patella

10 cm oberhalb der Patella

5 cm unterhalb der Patella

Familiäre Disposition:

Doppelseitigkeit:

Minderwachstum:

Typ:

Größe:

Gewicht:

Röntgenaufnahmen:

Kopfform:

Gelenkkongruenz:

Zu den Schwerpunkten der Untersuchung sind folgende Anmerkungen zu treffen:

- a) Die Behandlungsdauer entspricht in den wenigsten Fällen der Krankheitsdauer, da die meisten Kinder schon Monate vorher vorübergehend über Schmerzen in der Leistengegend oder an der Vorderseite des Oberschenkels bis zum Kniegelenk ausstrahlend geklagt hatten. Diese Beschwerden wurden in aller Regel auf ein Trauma zurückgeführt, was allerdings mehr dem Rationalisierungswunsch der Eltern als den tatsächlichen Gegebenheiten entsprochen haben dürfte. Die Eltern kamen meist erst dann mit ihrem Kind zu einer Behandlung, wenn das Kind auf einem Bein nicht mehr stehen konnte und dies beim Gehen nachzog.

- b) Besondere Beachtung gilt auch der Behandlungsart und deren Erfolg, da an der hiesigen Klinik während des Untersuchungszeitraumes von 1946 bis 1970 die Behandlungsmethoden infolge Wechsels der Klinikleitung ebenfalls mehrmals wechselten. So gab es Phasen der ausschließlich konservativen und der ausschließlich operativen Behandlungsart:

1946 - 1950	konservative Behandlungen
1950 - 1953	Bohrungen - mit der Ausnahme einer Nagelung im Jahre 1952
1953 - 1961	konservative Behandlungen
1961 - 1964	Bohrungen
1965 - 1970	Reizosteotomien
1970 - lfd.	intertrochantere Varisierungsosteotomien.

- c) Zur Beurteilung der resultierenden Kopfform und der Gelenkkongruenz wurde die Beckenübersichtsaufnahme und eine Röntgenaufnahme nach Rippstein herangezogen.

3.3. RÖNTGENSCHEMA

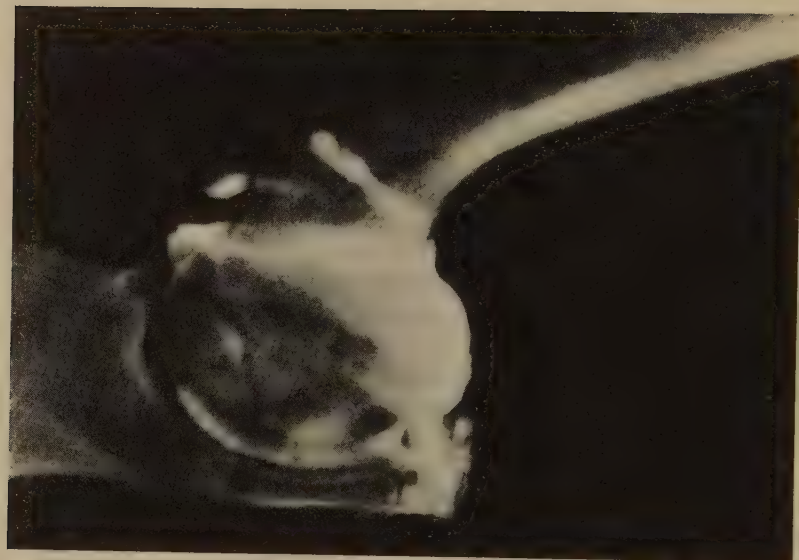
Zur besseren Beurteilung des Krankheitsverlaufes und des Endergebnisses lag den Röntgenaufnahmen in den verschiedenen Stadien der Erkrankung vor. Die folgende Einteilung nach Bernbeck (7) diene der Auswertung der Kopfform in ihrem Endzustand:

- a) Ausgeprägte Perthes-typische Verformung der coxalen Femurenden.
Hüftkopf verbreitert und stark abgeflacht. Schenkelhals verdickt und verkürzt.
Trochanterhochstand.
Behandlungsergebnis: Schlecht.
- b) Leichte bis mäßige Abflachung der Epiphyse mit annähernder Kopfrundung und noch guter Kopf-Pfannen-Relation. Geringe Schenkelhalsverdickung und/oder -verkürzung.
Behandlungsergebnis: Mittel bis gut.
- c) Anatomisch normaler oder fast normaler Gelenkzustand. Kugelförmiger Hüftkopf mit voller Kongruenz zur Pfanne.
Behandlungsergebnis: Sehr gut.

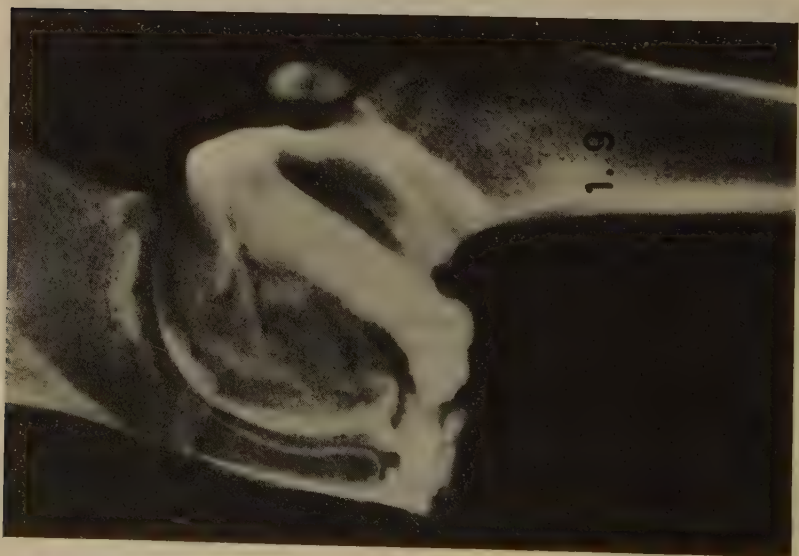
3.4. ARTHROGRAPHISCHE UNTERSUCHUNGEN

Die Kontrastdarstellung des Hüftgelenkes dient der Beurteilung der Gelenkkongruenz durch Verfolgung der knorpeligen Gelenkkonturen. Sie wird bisher an der hiesigen Klinik nicht als Routineverfahren bei der Diagnose oder Therapie der Perthes'schen Erkrankung angewendet.

In ihren Publikationen stellen G.P.Bagliani und C.Canale (3) die Arthrographie ausschließlich als therapeutische Richtlinie dar. Die arthrographischen



b

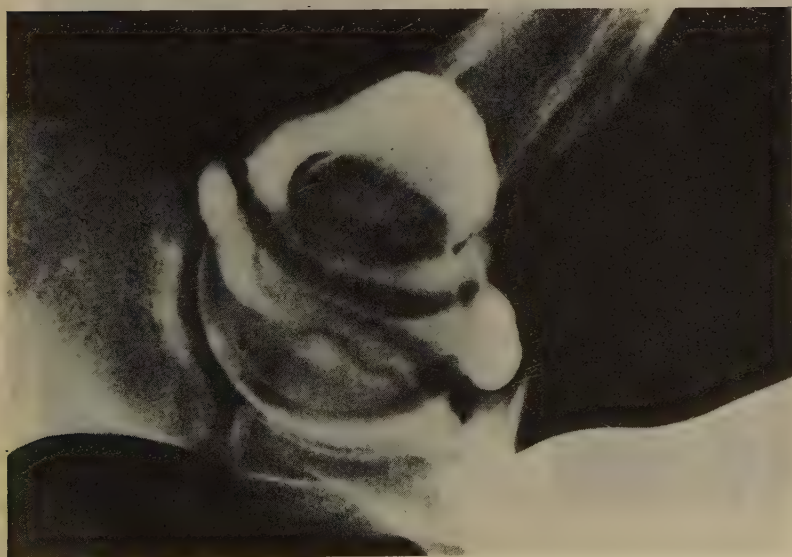


a

Arthrographie eines unbehandelten Perthes-
Falles

Patient L., P., 25.11.1962

- a) Mittelstellung: Zarte Kontur des Knorpelmantels deutlich erkennbar.
- b) Einwärtsdrehung: Die Kapsel ist torquiert.
- c) Auswärtsdrehung: Darstellung der beiderseitigen Rezessi durch das Kontrastmittel. Gleichmäßige Kontur des Gelenkknorpels um den Hüftkopf. Der Abstand zwischen Hüftkopf und Pfanne hat sich vergrößert.



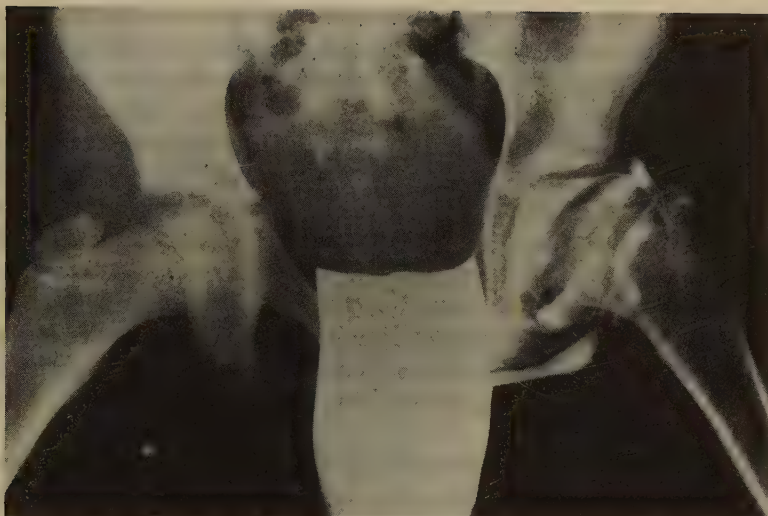
c



1



2



3

Patient K., H.-P., 31.07.1950

Abbildung 1: Stadium der Fragmentation

Abbildung 2: Mittelstellung. Ausgeprägte Strukturdefekte des Knorpels und Knochens

Abbildung 3: Einwärtsdrehung. Kontur des Knorpelmantels ungleich

Untersuchungen der an Morbus Perthes erkrankten Kinder wurden in regelmäßigen Intervallen von zwei Monaten durchgeführt, um eine eventuell auftretende Veränderung am Knorpelanteil des Hüftkopfes nicht zu übersehen. Trotz röntgenologisch sichtbarer fragmentierter und deformierter Knochenkerne führten die Autoren C.P.Bagliani und C.Canale die Behandlung zunächst mit Belastung durch, sobald aber das arthrographische Bild nur die geringste Unregelmäßigkeit der knorpeligen Gelenkkonturen erkennen ließ, wurde sofortige Entlastung und Extension des erkrankten Beines angewendet.

In diesem Zusammenhang sei von einem interessanten Fall aus der hiesigen Klinik berichtet, der sowohl aus dem Rahmen des "normalen" Krankheitsverlaufes wie des Behandlungsablaufes fällt.

Der Patient kam im Stadium des scholligen Zerfalles in Behandlung, blieb aber dann aus Unvernunft und Uneinsichtigkeit der Eltern weder in stationärer noch in ambulanter Behandlung der Orthopädischen Klinik. Nach zwei Jahren suchte der Patient die Klinik wieder auf und zeigte nun wider alles Erwarten ein gutes Ausheilungsergebnis, sowohl in klinischer wie auch in röntgenologischer Hinsicht. Hier wurde nun eine arthrographische Untersuchung angeschlossen, die keinerlei Knorpelverformung am Hüftgelenkskopf erkennen läßt (Röntgenverlaufsserie Seite 25/26).

Daraus könnte mit aller gebotenen Vorsicht wegen des Einzelfalles (!) gefolgert werden, daß bei einem nicht beeinträchtigten Knorpelanteil während der aseptischen Hüftkopfnekrose ein ebenso gutes Behandlungsergebnis zu erwarten ist wie auch ohne Behandlung, zum mindesten jedoch angetroffen werden kann.

Nach Abschluß der eigentlichen Arbeiten für diese Untersuchung wurde an der Orthopädischen Universitätsklinik ein weiterer Fall von Morbus Perthes beobachtet, von dem ebenfalls arthrographische Röntgenbilder genommen wurden.

Der fünfjährige Patient K., H.P., geboren 14.01.1965 kam im Dezember 1970 mit kurzen anamnestischen Angaben in die hiesige Poliklinik, wo

eine beginnende Perthes'sche Erkrankung diagnostiziert wurde. Die Eltern lehnten damals eine stationäre Behandlung ab, der Junge wurde bei einem auswärtigen Orthopäden mit einem Perthes-Apparat versorgt.

Nach einer Zeitspanne von eineinhalb Jahren erschien der Patient wieder in der hiesigen Orthopädischen Klinik zu einer Kontrolluntersuchung. Die Röntgenaufnahme weist ein schweres Stadium der Fragmentation sowohl des Hüftkopfes wie auch des Schenkelhalses auf (Bild 1 auf Seite 26). Daraufhin wurde eine arthrographische Serie geschossen, die folgendes Ergebnis brachte (Bild 2 auf Seite 26, Bild 3 auf Seite 27). Sowohl der Knochen wie auch der Knorpel lassen erhebliche Strukturdefekte erkennen. Die Kontur der Knorpelhülle ist verwischt und stellenweise abgeflacht. Der Heilerfolg kann mithin nur als äußerst schlecht beurteilt werden.

Auch wenn das vorliegende Material bisher nur über zwei Fälle verfügt, wo bei erkanntem Morbus Perthes arthrographische Aufnahmen genommen wurden, sei nochmals abschließend auf die Bedeutung der Arthrographie des Hüftgelenkes gerade bei Morbus Perthes hingewiesen, da es bisher kein besseres diagnostisches Hilfsmittel gibt, mit dem sich Fortgang und Ausmaß der Erkrankung darstellen ließe.

Abschließend sei hier eine kurze Anmerkung zur krankengymnastischen Nachbehandlung der Perthes'schen Erkrankung angeflochten, die ja unter anderem die Mobilisierung des Hüftgelenkes zur Zielsetzung hat. Durch Zug am Oberschenkel und mit gezielt gerichteten Bewegungen soll der Hüftkopf aus der Pfanne gehoben werden. Dieser Bewegungsablauf ist aber nicht erfolgversprechend, da anhand der arthrographischen Darstellung bewiesen werden kann, daß diese Art der Hüftgelenksmobilisierung nicht möglich ist.

4. KLINISCHES MATERIAL

Das zur Verfügung stehende Krankengut an der Gießener Orthopädischen Universitätsklinik im Untersuchungszeitraum besteht aus 45 männlichen und 11 weiblichen Patienten, woraus sich eine Geschlechtsverteilung von 4 : 1 ergibt. Diese Geschlechtsverteilung entspricht auch ziemlich genau den in der herangezogenen Literatur gemachten Angaben.

4.1. AUSWERTUNG ANHAND DES KRANKENGUTES

4.1.1. Altersverteilung

Der Krankheitsbeginn fällt in der Regel in die Zeit zwischen dem fünften und dem achten Lebensjahr, das jüngste Kind war zwei Jahre und neun Monate, das älteste zwölf Jahre und zehn Monate alt. Wie aus der graphischen Verteilung auf Seite 30 zu entnehmen ist, liegt der Häufigkeitsgipfel bei den männlichen Patienten im sechsten Lebensjahr; bei den weiblichen Patienten findet sich ein Altersplateau zwischen dem vierten und dem sechsten Lebensjahr.

Der ermittelte Durchschnitt des Alters zum Krankheitsbeginn liegt bei den Knaben bei sechs Jahren und vier Monaten, bei den Mädchen bei fünf Jahren und fünf Monaten. Daraus geht hervor, daß Mädchen fast um ein volles Jahr früher von der Perthes'schen Krankheit befallen werden. Sehr wahrscheinlich hängt diese Beobachtung mit der früher einsetzenden Reifung des Skelettes, bzw. mit dem früheren Austreten von Ossifikationskernen zusammen (4). In familiensoziologischer wie auch in persönlichkeitsbildender Hinsicht ist es natürlich von Bedeutung, daß der weibliche Patient schon im Vorschulalter von der Perthes'schen Erkrankung betroffen wird und dementsprechend - gleichlange Erkrankung bei männlichen wie bei weiblichen Patienten vorausgesetzt - früher aus der Behandlung entlassen werden kann.

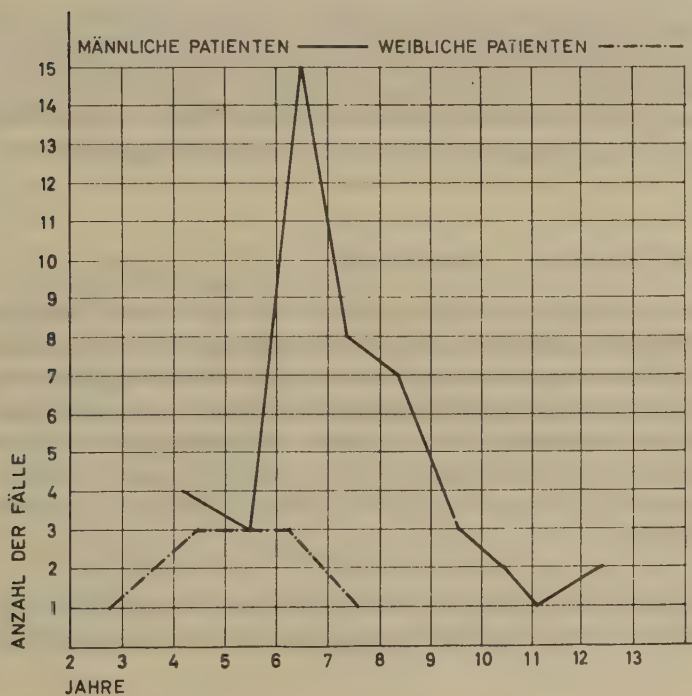
ALTERSVERTEILUNG DES MORBUS PERTHES

MÄNNLICHE PATIENTEN

JAHRE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
			4J.	5J. 4M	6J.	7J.	8J.	9J. 3M.	10J.	11J. 1M.	12J.	
			4J. 1M.	5J. 6M	6J. 1M.	7J.	8J. 1M	9J. 5M.	10J. 10M.		12J. 10M.	
			4J. 1M.	5J. 7M.	6J. 2M.	7J. 1M.	8J. 4M.	9J. 11M.				
			4J. 1M.		6J. 2M.	7J. 1M	8J. 6M.					
					6J. 3M	7J. 5M.	8J. 7M.					
					6J. 4M.	7J. 6M.	8J. 9M.					
					6J. 5M.	7J. 6M.	8J.					
					6J. 6M.	7J. 11M.						
					6J. 7M.							
					6J. 7M.							
					6J. 8M.							
					6J. 9M.							
					6J. 9M.							
					6J. 10M.							
					6J. 10M.							

WEIBLICHE PATIENTEN

JAHRE	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	2J. 9M.											
			4J. 7M.	5J. 6M.	6J. 2M	7J. 7M.						
			4J. 10M.	5J. 2M.	6J. 3M.							
			4J. 10M.	5J. 11M.	6J. 4M.							



Daß insgesamt gesehen das Manifestationsalter der Perthes'schen Erkrankung in das fünfte bis achte Lebensjahr fällt, regt zu einigen weiteren Betrachtungen an:

Das in diesem Altersabschnitt bestehende labile Ernährungsgleichgewicht des Knochenkernes vor Vereinigung der diaphysären und der epiphysären Gefäßnetze läßt an einen Zusammenhang mit der Entstehung der Perthes'schen Erkrankung denken (4, 23). Sicherlich ist aber die gestörte und unzureichende Blutversorgung des Hüftkopfes nicht die einzige, zum mindesten aber nicht die wichtigste Ursache bei der Entstehung der Erkrankung, denn sonst müßten im Regelfalle sehr viel mehr - wenn nicht sogar alle - Kinder an einer aseptischen Hüftkopfnekrose erkranken, als dies der Fall ist. Zu diesem labilen Ernährungsgleichgewicht müssen also weitere disponierende Faktoren hinzukommen, die erst dann den Ursachenkreis der Perthes'schen Erkrankung zu schließen vermögen.

Ein Zusammenhang ist sicherlich zwischen dem ersten und dem zweiten Gestaltswandel des Kindes und dem Auftreten des Leidens zu sehen. Beobachtungen lassen den Schluß zu, daß fast alle erkrankten Kinder eine allgemeine Reifungshemmung aufwiesen, die sich sowohl in einer Verzögerung des Längenwachstums wie auch der Knochenreifung ausdrückte.

4.1.2. Rechts-, Linksbefall

Zwischen rechts- und linksseitigem Befall der Hüfte besteht kein gravierender Unterschied. Das untersuchte Krankengut wies 47,7 % rechtsseitigen, 42,3 % linksseitigen und 10,0 % beidseitigen Befall der Hüfte auf. Fast gleiche Prozentangaben finden sich auch in der Literatur, so daß sich kein erheblicher Unterschied zwischen rechts- und linksseitigem Befall manifestieren läßt; lediglich die Angaben über einen beidseitigen Befall variieren, so berichtet Bernbeck von einer 25 %igen Häufigkeit des beiderseitigen Befalles.

4.1.3. Familiäre Disposition

Bei 11 von 31 zur Nachuntersuchung zur Verfügung stehenden Patienten besteht eine familiäre Disposition, die sowohl auf eine dominante wie auch eine rezessive Vererbung hinweist.

Das gehäufte Auftreten familiären Erkrankens (in immerhin etwa 35 % der beobachteten Fälle) bei dem zur Untersuchung verfügbaren Krankengut läßt darauf schließen, daß vielleicht konstitutionelle Faktoren oder Dispositionen eine wesentliche Rolle bei der Ursache der Perthes'schen Erkrankung mitspielen könnten.

4.1.4. Geographische Ausbreitung

Eine bestimmte Lokalisation oder landschaftliche Häufung in bestimmten Regionen im Einzugsgebiet der Universität läßt sich nicht darstellen. Vielmehr verteilen sich die zwischen 1946 und 1970 der Orthopädischen Universitätsklinik Gießen zugewiesenen Fälle ziemlich gleichmäßig über eine Fläche mit einem Radius von etwa 55 bis 60 km um die Universität.

4.2. BEHANDLUNGSMETHODEN

Wie bereits weiter oben dargestellt, lösten sich im Untersuchungszeitraum verschiedene Arten der Behandlung an der hiesigen Klinik ab, die im folgenden unter dem Gesichtspunkt der konservativen und der operativen Versorgung dargestellt werden sollen.

4.2.1. Konservative Behandlung

In den Jahren 1946 bis 1950 und dann wieder von 1953 bis 1961 wurde ausschließlich die konservative Behandlungsmethode angewendet. Leitmotiv

der Behandlung war die konsequent durchgeführte Entlastung der Hüfte so lange, bis die Umbauvorgänge im Femurkopf abgeschlossen waren.

Im akuten Stadium des Befalles wurde die erkrankte Hüfte durch einen Gipsverband für etwa ein Vierteljahr ruhiggestellt. Dieser "Teleskop-" oder auch "Rollengipsverband" setzte sich aus zwei Teilen zusammen; einmal aus einem Oberschenkel-Liegegips, der oberhalb der Ferse zwei Rollen trägt, und zum anderen aus einer kurzen Gipshose, die bis zum oberen Patellarand reicht. Diese Gipshose steht mit dem Rollensystem in Verbindung, so daß eine gewisse Extension möglich ist. So kann dem Muskelzug, der den zerfallenden Hüftkopf noch mehr zu deformieren droht, entgegengewirkt werden.

Wenn die Beruhigungs- oder Reparationsphase eingesetzt hat, geht man allmählich von der Immobilisierung zur Entlastungsschiene über. Die Umstellung aus dem Rollengipsverband auf den Thomas-Splint geschieht grundsätzlich in der Klinik, wo gleichzeitig eine krankengymnastische Behandlung zur Muskelkräftigung des Beines erfolgt.

Die Patienten werden erst dann nach Hause entlassen, wenn sie sich an den Thomas-Splint gewöhnt haben und sich mit einiger Sicherheit fortbewegen können. Schon in der Klinik werden die Eltern und die Kinder - soweit dies bei den Kindern aus Verstandesgründen möglich ist - auf den unbedingt erforderlichen exakten Tubersitz aufmerksam gemacht, um eine weitere einwandfreie Entlastung des Beines und der Hüfte zu erreichen. Kontrollen im vierwöchentlichen Turnus sind aus diesem Grund in der Klinik unumgänglich notwendig.

Sobald der Hüftkopf eine knöcherne Restitution erkennen läßt und Spongiosastrukturen von Kopf und Hals aufgebaut sind, erfolgt der Abbau des Thomas-Splints wiederum in stationärer Behandlung. Zunächst wird die Entlastungsschiene stundenweise weggelassen; nach der langen Zeit der Inaktivierung wird die Umstellung auf normales Gehen durch physiotherapeutische Maßnahmen wie Schwimmen unterstützt und erleichtert.

Zur Konstatierung eines Befundes bei konservativ behandelten Patienten

konnten neun Kinder herangezogen werden, deren Behandlung nun schon zehn und mehr Jahre zurückliegt.

Bei insgesamt zwanzig konservativ behandelten Patienten betrug die durchschnittliche Behandlungszeit 33,65 Monate, wobei sich die kürzeste Erkrankungsdauer mit zehn und die längste mit 66 Monaten ergab. Auf diese Schwankungsbreite ist umso mehr hinzuweisen, als die Behandlungsart stets die gleiche war.

4.2.2. Operative Behandlung

Im Untersuchungszeitraum ging man nach Phasen der konservativen Behandlung immer wieder zur operativen Therapie über, wobei man sich von der Überlegung leiten ließ, den langwierigen Krankheitsverlauf wenigstens um einige Monate abkürzen zu wollen. Abgesehen von einer Nagelung aus dem Jahre 1952 wurden hier zwei Operationsverfahren durchgeführt:

Zwischen 1950 und 1953 und dann wieder von 1961 bis 1964 vertraute man auf die Schenkelhalsbohrung. Seit 1964 gibt man nun der inkompletten intertrochanteren Osteotomie, der sogenannten "Reizosteotomie", den Vorzug.

Insgesamt wurden 36 Fälle der Perthes'schen Erkrankung operativ versorgt, davon 16 Schenkelhalsbohrungen und 16 Reizosteotomien. Die im Jahr 1952 durchgeführte Schenkelhalsnagelung kann nicht als repräsentativ für die hier operativen Maßnahmen gelten. Über diesen besonderen Fall werden noch einige kritische Anmerkungen zu treffen sein. Die drei verbleibenden Fälle der 1970 durchgeführten Varisierungsosteotomien lassen sich wegen der zu kurzen Beobachtungsdauer noch nicht abschließend beurteilen.

4.2.2.1. Schenkelhalsbohrung

Vom Trochanter major aus wird ein Kirschnerdraht unter Röntgenkontrolle in den nekrotischen Teil der Kopfkalotte eingebracht und dort als Orientierungshilfe für einen weiteren Kirschnerdraht

belassen, mit dem dann sechs bis acht Bohrungen durchgeführt werden. Nach Entfernung der Kirschnerdrähte erfolgt Ruhigstellung der Hüfte durch einen Beckenbeingipsverband. Anschließend wird nach dem gleichen Behandlungsschema verfahren, wie es auch bei der konservativen Behandlung in Form der konsequenten Entlastung durchgeführt wird.

Durch die Schenkelhalsbohrung konnte aus der Klinik durchweg ein positives Resultat in bezug auf die Krankheitsdauer verzeichnet werden, wie dies auch schon von Jokisch und Pohl (16, 27) berichtet wurde.

Entscheidend für die Art und Dauer der Ausheilung eines meist destruierten Hüftkopfprozesses scheint der Zeitpunkt der operativen Maßnahme zu sein. Wie den Röntgenverlauffserien zu entnehmen ist, konnten die besten Ergebnisse dann erzielt werden, wenn die Schenkelhalsbohrung im Stadium des scholligen Zerfalls der Kopfkalotte durchgeführt wurde.

4.2.2.2. Reizosteotomie

1964 verließ man die Schenkelhalsbohrung als Operationsmethode bei der Perthes'schen Erkrankung an der hiesigen Klinik wieder. Mit als Grund für die Abwendung von dieser Methode wird die hohe Temperatur herangezogen, mit der man rechnen muß, wenn die Bohrkanäle mit den Kirschnerdrähten angelegt werden (Rettig (28)).

Demgegenüber bildet die Reizosteotomie den schonendsten Eingriff auf den Hüftkopf, so daß hier am wenigsten mit Wachstumsstörungen zu rechnen ist.

Nach Freilegung des Trochanterbereiches wird zwischen Trochanter major und Trochanter minor der Femurschaft von lateral nach medial in $\frac{2}{3}$ seiner Breite mit einer oszillierenden Säge (Pendelsäge) durchtrennt. Danach erfolgt ein Beckenbeingips zur ab-

soluten Ruhigstellung des Hüftgelenkes; nach etwa drei bis vier Wochen erhält der Patient dann einen Rollengips, damit durch die Extension dem schädigenden Muskelzug entgegengewirkt werden kann; wie bei der konservativen Behandlung erfolgt der Apparateaufbau, sobald sich röntgenologisch Restitutionsvorgänge nachweisen lassen.

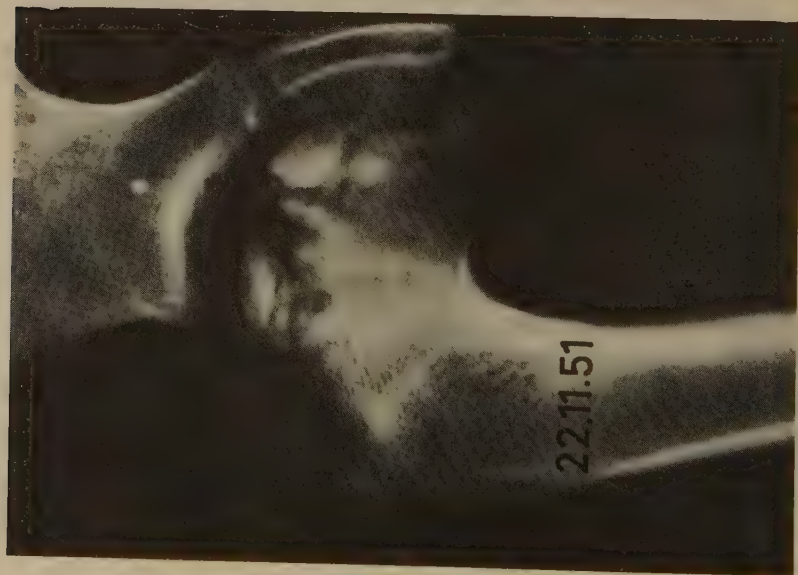
Im Befund der operativ versorgten Patienten läßt sich erkennen, daß die durchschnittliche Behandlungszeit der 32 operativ versorgten Kinder (16 Schenkelhalsbohrungen und ebenfalls 16 Reizosteotomien) 25,3 Monate bei der Schenkelhalsbohrung und 26,76 Monate bei der Reizosteotomie betrug. Gegenüber der konservativen Therapie ergab sich demnach eine rechnerische Verkürzung der Krankheitsdauer von 8,3 bzw. 6,9 Monaten.

Für sich alleine betrachtet, stellt die Verkürzung der zu erwartenden Krankheitsdauer durch die eine oder die andere operative Therapie um immerhin ein halbes Jahr einen bemerkenswerten Aktivposten dar, der fraglos die Bemühungen in operativer Hinsicht rechtfertigen könnte. Demgegenüber steht das Risiko der Operation; somit ist Skepsis gegenüber der operativen Behandlung angebracht, solange nicht auch gleichzeitig eine Verbesserung der Gelenkkongruenz und eine Verhinderung der Kopfdeformität mit erreicht werden kann. Untersuchungen über diese Forderungen werden sich im weiteren Verlauf der Auswertung anschließen.

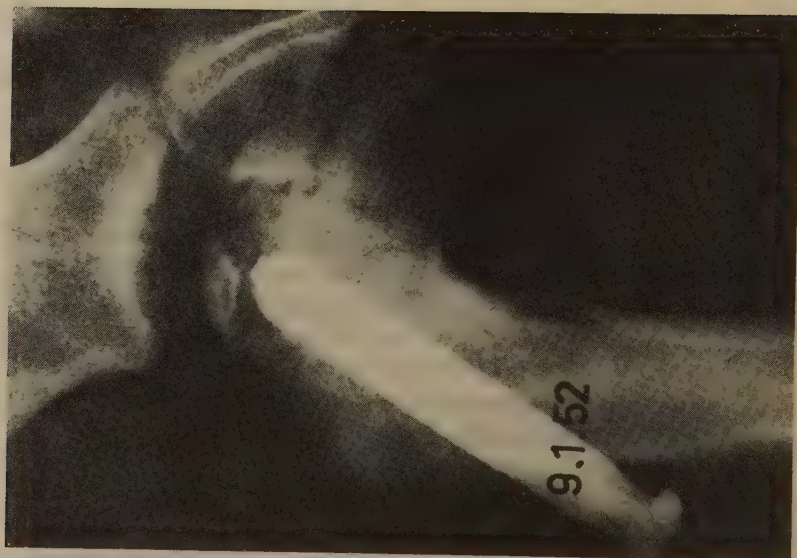
Zur Nachuntersuchung standen 22 operativ versorgte Perthes-Fälle zur Verfügung.

4.2.2.3. Schenkelhalsnagelung als Ausnahmefall

Das untersuchte Krankengut der Gießener Orthopädischen Universitätsklinik weist für den Untersuchungszeitraum von 1946 bis 1970 nur einen einzigen Fall von Schenkelhalsnagelung auf. Dieser Fall ist daher ganz untypisch und nicht repräsentativ für die



a



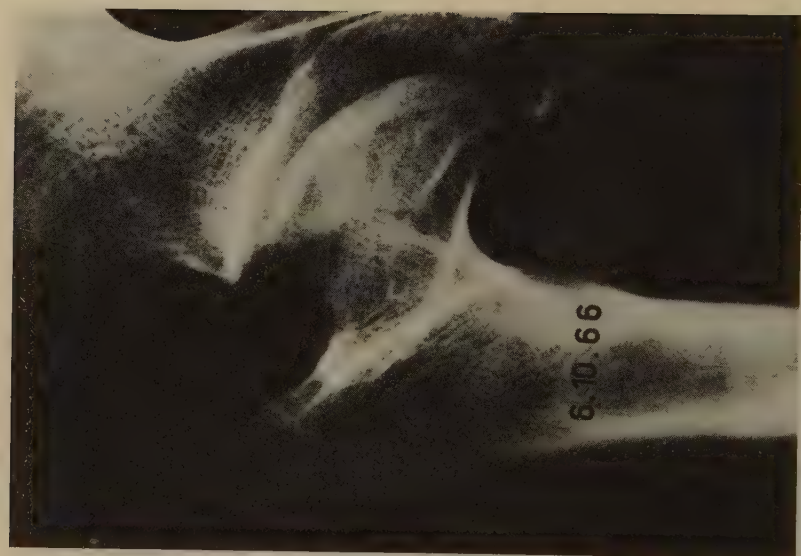
b



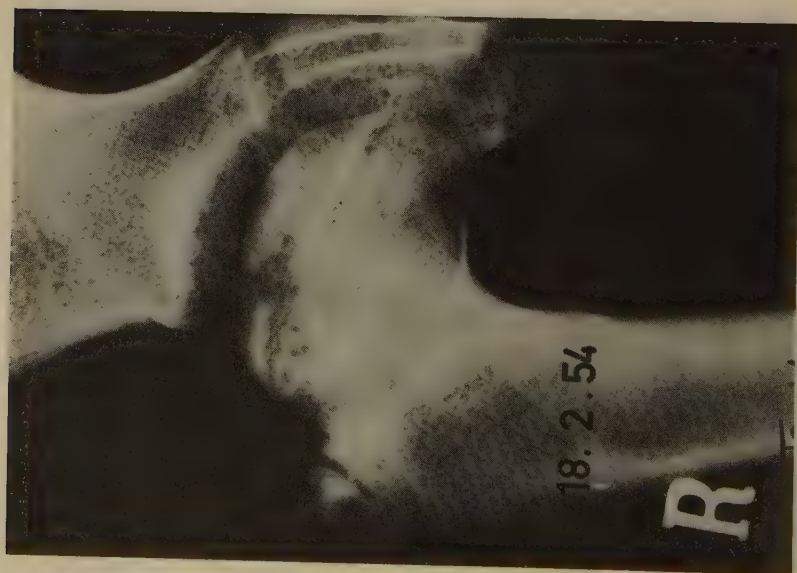
c



d



f



e



Patient T., W., 26.02.1943

Behandlungsmethoden der Gießener Klinik; er wird hier angeführt, da sein Verlauf nun über fast zwanzig Jahre hinweg zu verfolgen ist.

Eingangs wurde bereits diskutiert, daß die Schenkelhalsnagelung einen erheblichen Eingriff insbesondere auf den kindlichen Hüftkopf darstellt. Es besteht die Gefahr der Epiphysenschädigung und der Sprengung des Schenkelhalses infolge Widerstandes der Spongiosa, außerdem das Risiko, die bereits gestörte Blutversorgung des Knochenhernes durch das Metallimplantat noch mehr zu drohseln.

Die Röntgenverlauffserien dieses Falles finden sich auf den Seiten 38 - 41.

Der zu behandelnde Junge kam 1952 im Alter von 8 3/4 Jahren mit einer rechtsseitigen Perthes'schen Erkrankung in die hiesige Klinik. Die Erkrankung befand sich bereits im Stadium des scholligen Zerfalles.

Am 09.01.1952 wurde die Schenkelhalsnagelung durchgeführt, der Nagel aber sofort, das heißt noch während der Operation wieder entfernt, da er nicht tief genug in den Knochen eingetrieben werden konnte (siehe Abb.b, S.38). Schon zehn Monate später läßt sich eine erhebliche Deformität am lateralen Hüftkopfanteil erkennen (Abb.c, S.39), der zudem noch lange Zeit zur Regeneration benötigt, während der mediale Hüftkopfanteil seine Aufbauvorgänge schon längst abgeschlossen hat.

Die Röntgenaufnahme nach nun fast zwanzig Jahren läßt schwerste artherotische Erscheinungen mit perthestypischen Verformungen des coxalen Femurendes erkennen (siehe Abb.g, S.41): ausgeprägte Xoxa vara, total abgeflachter Hüftkopf bei noch eben sichtbarem Gelenkspalt, Schenkelhalsstase verkürzt und verplumpt.

Der Patient klagt bei der Vorstellung am 24.06.1971 über Be-

schwerden. Es besteht Adduktions- und Beugekontraktur, die Innen- und die Außenrotation ist aufgehoben, das Trendelenburg'sche Zeichen ist positiv. Die funktionelle Beinverkürzung beträgt 2,5 cm.

Bei diesem klinischen und röntgenologischen Befund dürfte nun eine Valgisierungsosteotomie indiziert sein.

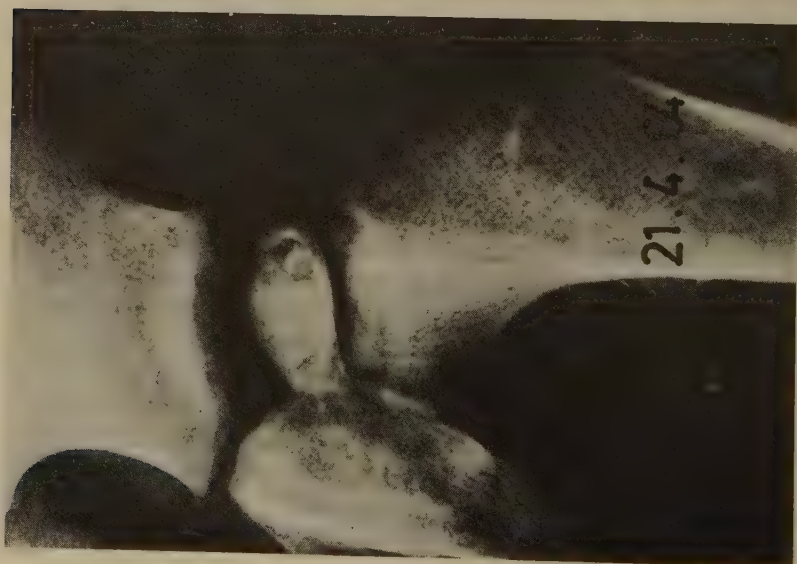
4.3. LANGFRISTIGE AUSHEILUNGSERGEBNISSE

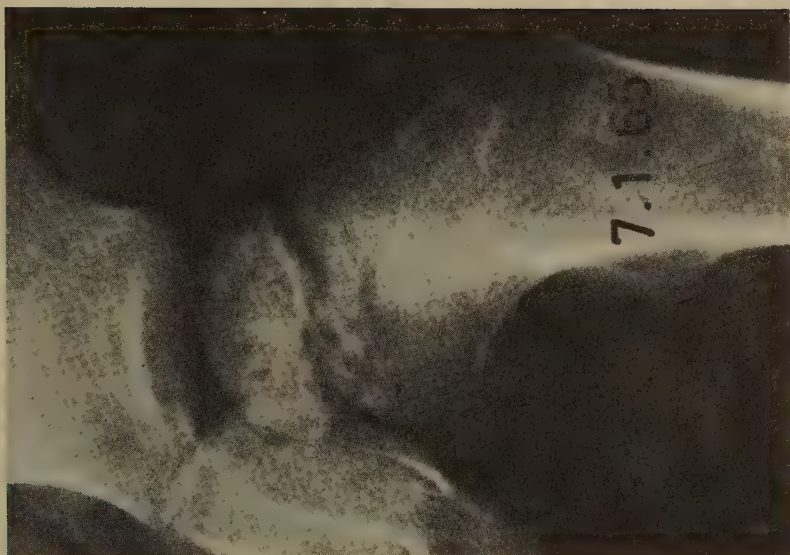
Als Postulat einer "idealen" Therapie war neben der wesentlich verkürzten Behandlungsdauer, wie sie ja rein statistisch bei der operativen Therapie nachweisbar ist, auch verlangt worden, daß die Hüftkopfdeformität weitgehend verhindert und die Stellung des Hüftkopfes in der Pfanne verbessert werden sollten. Anhand einiger charakteristischer Fälle der Ausheilung wird aufgezeigt, daß ein Verlauf der Krankheit nach bekannten vorhersehbaren Fristen und Regeln in etwa gegeben ist; dagegen sind Ablauf und Ausheilungsergebnis von der angewendeten Therapie her bis heute noch nicht vor-
aussehbar.

4.3.1. "Normaler" Krankheitsverlauf

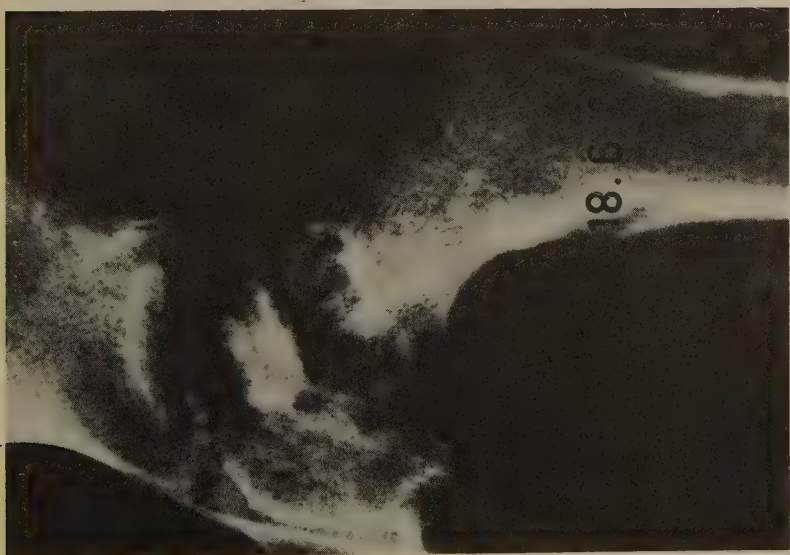
Hierbei soll "normaler" Krankheitsverlauf nur bedeuten, daß nach Abklingen der Perthes'schen Erkrankung der Status quo ante wieder erreicht worden ist; er soll nicht den "lehrbuchmäßigen" Ablauf der Krankheit darstellen.

Demonstriert wird der "normale" Krankheitsverlauf am Bild eines Jungen, der im Alter von vier Jahren wegen eines linksseitigen Morbus Perthes zur Behandlung in die hiesige Klinik kam (Röntgenverlaufsserien siehe Seiten 43-45). Die a.p. Röntgenaufnahmen (siehe S.43, a) zeigt den Hüftkopf im Stadium der Kondensation mit Abflachung der Epiphyse; die Lauenstein-

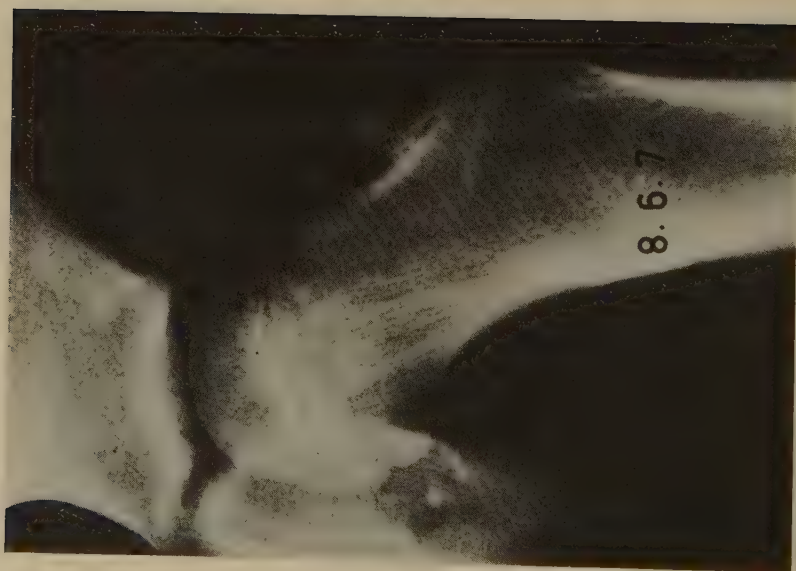




d



c



Patient K., U., 05.04.1960

Aufnahme, die am gleichen Tage gemacht wurde (siehe Abb.b, S.43), läßt schon das beginnende Stadium der Fragmentation erkennen. Der Junge wurde sofort stationär aufgenommen; eine Schenkelhalsbohrung wurde durchgeführt.

Die Kontrollaufnahme vom 18.06.1964 zeigt den Hüftkopf im schwersten Stadium des scholligen Zerfalles (siehe Abb.c, S.44), die Regenerationsvorgänge sind schnell vonstatten gegangen. Im ganzen betrug die Behandlungszeit bis zur vollen Belastung des Beines nur zwölf Monate.

Die Kontrollaufnahme bei der Nachuntersuchung (siehe Abb.e, S.45) weist einen runden, anatomisch normalen Hüftkopf bei idealer Gelenkstellung auf. Klinisch sind die Hüftgelenke völlig unauffällig.

Besonders erwähnenswert ist bei diesem Patienten die deutliche familiäre Disposition. Zwei weitere Brüder erkrankten ebenfalls kurz hintereinander an Morbus Perthes.

Ein weiteres Beispiel eines normalen Krankheitsablaufes läßt sich am Fall eines Mädchens aufzeigen, die im Alter von $6 \frac{1}{3}$ Jahren am 04.01.1966 wegen heftiger Schmerzen in der Leistengegend der hiesigen Klinik vorgestellt wurde (Röntgenverlaufsserien auf den Seiten 46 und 47). Die Röntgenaufnahme vom Aufnahmetag (siehe Abb.a, S.46) zeigt das beiderseitige Stadium der Kondensation, am linken Hüftkopf läßt sich eine stärkere Abflachung der Epiphyse feststellen als am rechten. Bemerkenswert an dieser Patientin ist der fast gleichzeitige Befall der beiden Hüftköpfe, während sich oft eine etwa sechsmonatige Phasenverschiebung des Befalles registrieren läßt.

An der Patientin wurde noch im gleichen Monat eine beiderseitige Reizosteotomie durchgeführt.

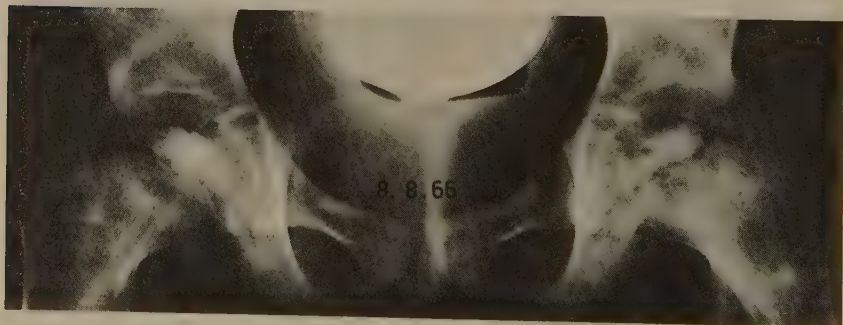
Die beiden Röntgenaufnahmen vom 12.03.1966 (siehe Abb.b, S.46) und vom 8.08.1966 (siehe Abb.c, S.46) zeigen die Destruierung der beiden Hüftköpfe während der Ruhigstellung in Gips.



a



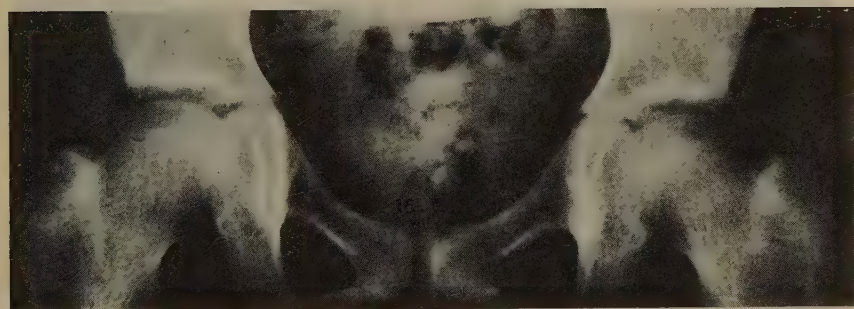
b



c



d



e

Patient B., C., 12.09.1959

Die Röntgenaufnahme vom 31.08.1967 (siehe Abb.d, S.47) läßt einen guten Aufbau beider Hüftköpfe erkennen. Das Mädchen kann nach zwanzigmonatiger Ruhigstellung wieder mit der Belastung beider Beine beginnen.

Eine Nachuntersuchung wurde am 16.07.1971 durchgeführt (siehe Abb.e, S.47). Die Patientin fühlt sich völlig beschwerdefrei und gibt an, in der Schule wieder an allen Turnübungen teilnehmen zu können.

Die klinische Untersuchung zeigt eine beiderseits freie Gelenkstellung auf. Die am gleichen Tage angefertigte Röntgenaufnahme weist runde, regelrecht aufgebaute Hüftköpfe aus (siehe Abb.e, S.47).

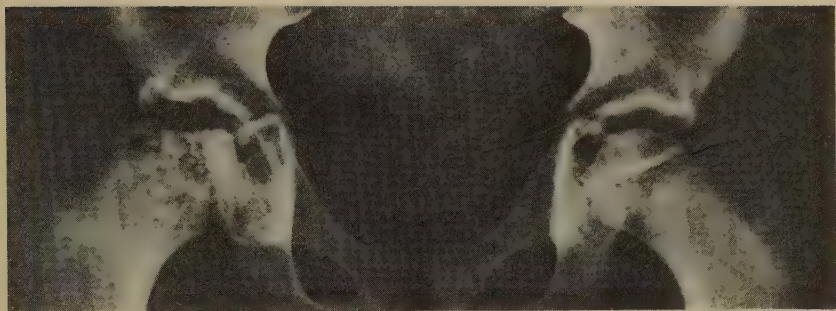
Dieser Fall demonstriert eine nur zwanzigmonatige Erkrankungsdauer nach beiderseitiger Reizosteotomie mit völliger Ausheilung beider Hüftköpfe.

4.3.2. Krankheitsverlauf mit kopfverformender Veränderung

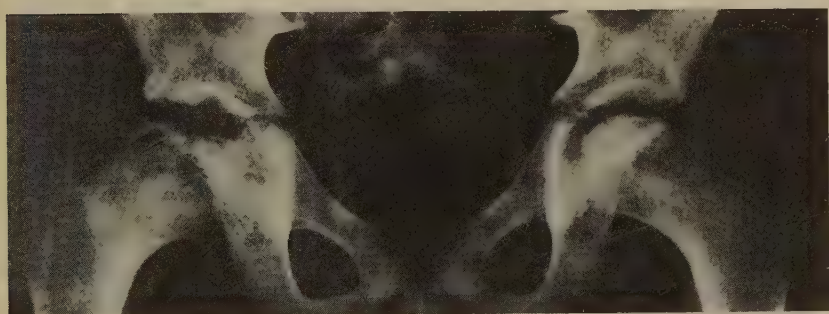
Der für diesen Fall typische Patient kam am 25.04.1961 im Alter von zehn Jahren zur Behandlung. Die Röntgenaufnahme von diesem Tage (siehe Abb.a, S.50) weist das Stadium der Fragmentation auf; der linke Hüftkopf läßt eine beginnende Knochenumbau Störung erkennen.

Im Mai 1961 wurde an beiden Hüften eine Schenkelhalsbohrung durchgeführt.

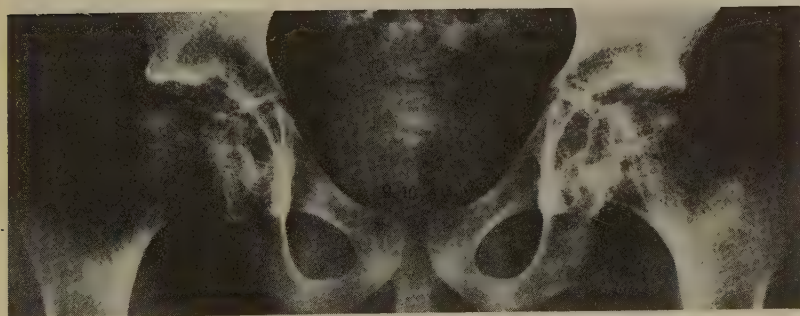
Die Aufnahme vom 12.07.1961 (siehe Abb.b, S.50) zeigt die nun beginnende Kondensation des linken Hüftkopfes. Wie der Kontrollaufnahme vom 09.10.1962, also nach etwa siebzehn Monaten, zu entnehmen ist (siehe Abb.c, S.50), befinden sich beide Femurköpfe in der Regenerationsphase, die aber offensichtlich nur schleichend vorangeht. Die a.p. Röntgenaufnahme vom 10.03.1964 (siehe Abb.d, S.51) läßt nach nunmehr vierunddreißig Monaten die immer noch nicht ganz abgeschlossenen Aufbauvorgänge erkennen. Schon jetzt wird die "perthestypische" Verformung ersichtlich.



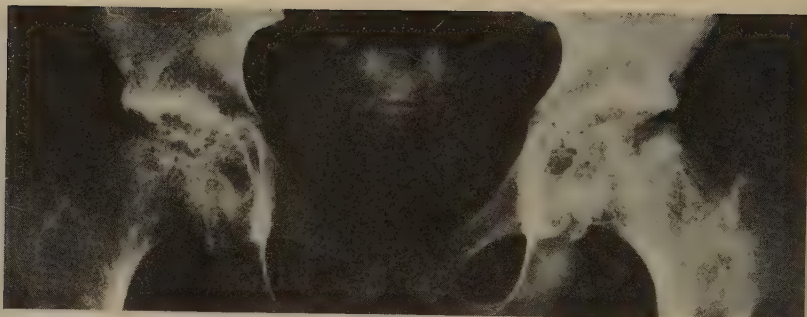
a



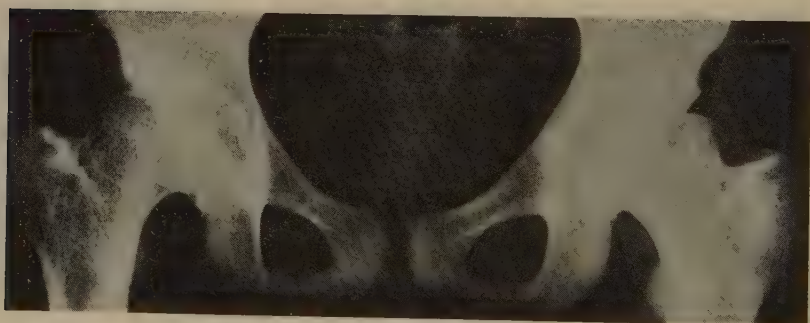
b



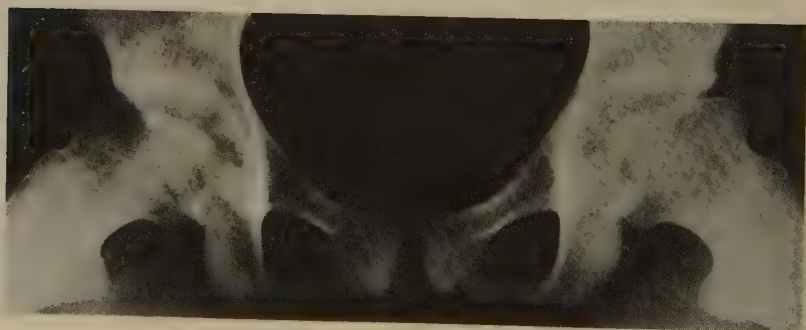
c



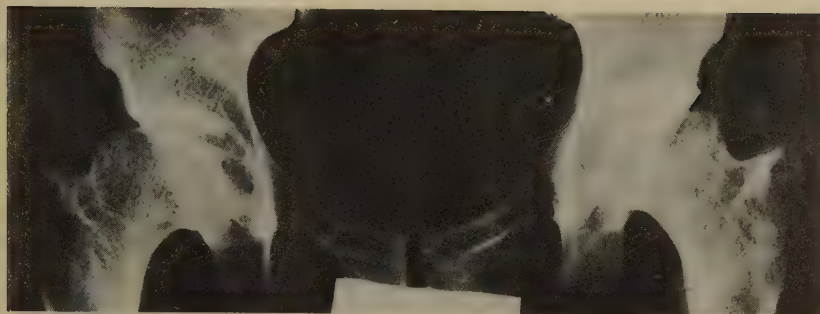
d



e



f



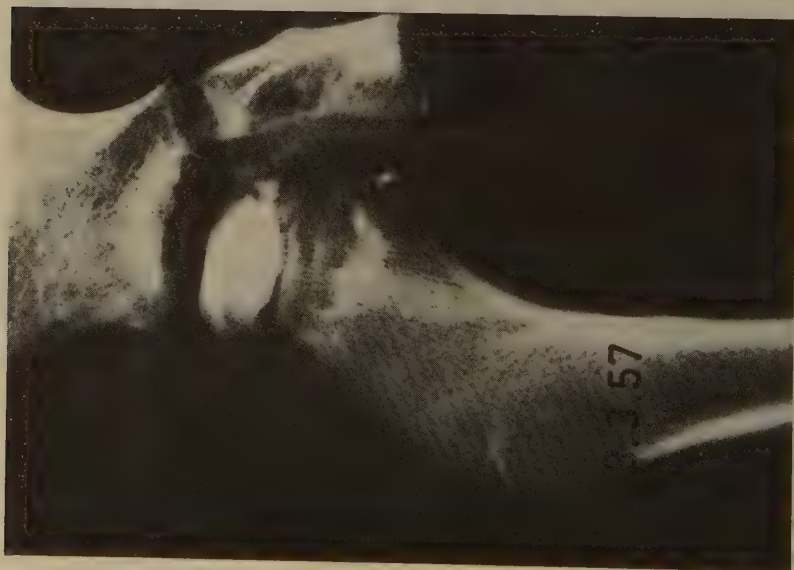
g

Patient K., W., 20.06.1950

Zwei Jahre später, am 06.07.1967 (siehe Abb.e, S.51) zeigt sich ein walzenförmig abgeflachter Hüftkopf, der Schenkelhals ist verkürzt und verplumpt. Die Gelenkkonturen erscheinen annähernd gleichmäßig, der Gelenkspalt ist gleichmäßig breit (Lauenstein-Aufnahme, siehe Abb.f, S.50).

Nach zehnjährigem Verlauf der Erkrankung ergibt die Röntgenaufnahme vom 23.06.1971 (siehe Abb.g, oben) eine starke Deformität der Hüftköpfe und eine deutliche Verschlechterung gegenüber der Aufnahme vom 06.07.1967. Die Hüftköpfe erscheinen nun abgeplattet, die Gelenkkonturen sind teilweise unregelmäßig, die Gelenkspalten sind noch sichtbar, es zeigt sich eine ausgeprägte Coxa vara. Das Gelenk weist alle Anzeichen einer beginnenden Coxarthrose auf.

Besonders auffällig ist, daß sich der Patient noch weitgehend beschwerdefrei fühlt (!). Der Gang ist regelrecht. Die Untersuchung ergibt beiderseits eine Einschränkung der Abduktion um 20° , die Innen- und Außenrotation im Hüftgelenk ist aufgehoben, eine Beugekontraktur ist nicht nachweisbar, rechts zeigt sich ein positives Trendelenburg'sches Zeichen.



a



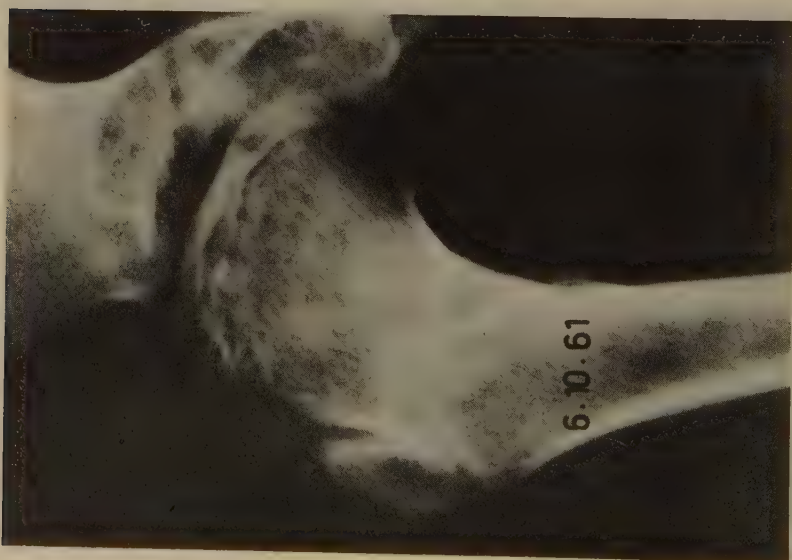
b

p



c





e



f

Auffallend bei diesem Krankheitsverlauf sind:

- a) der späte Zeitpunkt des Erkrankungsbeginns,
- b) der lange Krankheitsverlauf,
- c) die für die Deformität prädestinierte Hüftkopfform.

Der folgende Fall behandelt einen Jungen von 6 2/3 Jahren, der im März 1957 die Poliklinik wegen Schmerzen in der rechten Hüfte aufsuchte. Bei der Anamnese gab er an, im Herbst zuvor von einem Erntewagen gesprungen zu sein und von da an unter diesen Schmerzen zu leiden. Die Röntgenaufnahme vom 08.03.1957 (siehe Abb.a, S.54) zeigt eine rechtsseitige Perthes'sche Erkrankung im Stadium der Kondensation des Hüftkopfes. Der Patient wurde in konservative Behandlung genommen; die Röntgenverlaufserie vom 11.10.1957, 03.10.1958 und 16.10.1959 (siehe Seite 54 und 55, Abb.b bis d) läßt nur eine allmähliche Regeneration des destruierten Hüftkopfes erkennen; schon jetzt ist eine starke Verplumpung des Schenkelhalses ersichtlich.

Die Röntgenaufnahme vom 06.10.1961 (siehe Abb.e, S.56) weist eine perthestypische Deformität auf, noch deutlicher wird diese Deformität auf der Kontrollaufnahme vom 29.06.1971 (siehe Abb.f, S.56), also nach über vierzehn Jahren seit Ausbruch der Krankheit. Der Hüftkopf ist walzenförmig abgeflacht, der Schenkelhals ist verkürzt und verplumpt, der Gelenkspalt ist bei Trochanterhochstand sichtbar.

Bemerkenswert ist, daß sich im Verlauf von zehn Jahren (siehe Abb.e und f, S.56) die Hüftpfanne dem Hüftkopf angepaßt hat und flach geworden ist. In diesem Zusammenhang wäre anzumerken, wie schwierig es ist, die Ursachen ausgeprägter Coxarthrosen zu ermitteln.

Die klinische Untersuchung erbrachte eine Einschränkung der Innen- und der Außenrotation des rechten Hüftgelenkes, ein positives Trendelenburg'sches Zeichen, eine Atrophie der rechten Oberschenkelmuskulatur um 3 cm gegenüber der linken Seite und insgesamt eine Beinverkürzung um 1,6 cm rechts.

Der Patient gibt an, beschwerdefrei zu sein.

Bei Auftreten von Schmerzzuständen und noch stärkerer Bewegungseinschränkung dürfte eine Osteotomie im Sinne einer Valgisierung angezeigt sein.

Die Krankheitsdauer dieses konservativ behandelten Patienten betrug über sechzig Monate, wobei im Endstadium Hüftkopf und Pfanne hochgradig verformt sind.

5. STATISTISCHE AUSWERTUNG

Bei der Untersuchung der durchschnittlichen Behandlungsdauer, die der durchschnittlichen Krankheitsdauer gleichgesetzt wurde wegen der Unsicherheit des tatsächlichen Krankheitsbeginnes, ergab sich für

- a) die konservative Behandlung eine 33,65 monatige,
- b) die Bohrung eine 25,3 monatige,
- c) die Reizosteotomie eine 26,76 monatige

Zeitspanne. Diese Werte stellen die arithmetischen Mittel der einzelnen Behandlungszeiten dar. Zur Absicherung dieser rein empirischen Ergebnisse wurden die drei Behandlungsarten auf ihre Standardabweichungen hin geprüft und nach dem Signifikanztest nach Student miteinander verglichen. Dabei zeigt es sich, daß die Standardabweichung, das ist die durchschnittliche Abweichung nach oben und nach unten,

- a) bei der konservativen Behandlung mit einem Wert von 3,44 Monaten am größten,
- b) bei der Bohrung mit 2,28 Monaten und der Reizosteotomie mit 2,37 Monaten annähernd gleich groß ist.

Der Signifikanztest nach Student prüft die empirisch gefundenen Werte der unterschiedlichen Behandlungsdauer nach. Er zeigt, daß bei einem Vergleich der konservativen Behandlung mit

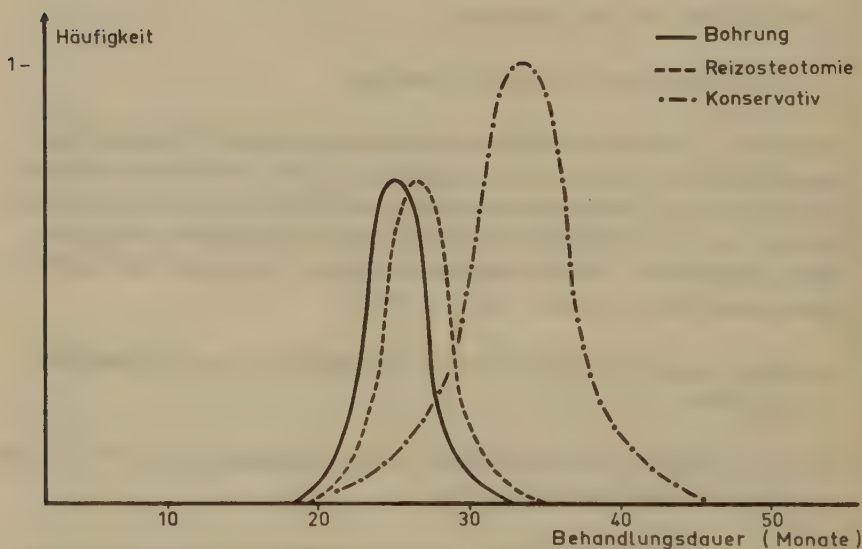
- a) der Bohrung mit 99 %iger und
- b) der Reizosteotomie ebenfalls mit 99 %iger Sicherheit

eine Absenkung der durchschnittlichen Behandlungsdauer zu rechnen ist.

Bei einem Vergleich der durchschnittlichen Werte zwischen Bohrung und Reizosteotomie geht die zu erwartende Sicherheit auf 70 Prozent zurück.

Die Tabellen über die Behandlungsdauer der drei diskutierten Behandlungsarten zur statistischen Auswertung finden sich auf den Seiten 60 und 61.

Häufigkeit und Verteilung der Behandlungsdauer



S	Konservativ $\bar{S} - S$	20 Fälle $(\bar{S} - S)^2$	S	Bohrung $\bar{S} - S$	16 Fälle $(\bar{S} - S)^2$	S	Reizosteotomie $\bar{S} - S$	16 Fälle $(\bar{S} - S)^2$
10	23,7	561,69	10	15,3	234,09	10	16,76	280,90
12	21,7	470,89	12	13,3	176,89	17	9,76	95,26
14	19,7	388,09	16	9,3	86,49	19	7,76	60,22
15	18,7	349,69	18	7,3	53,29	20	6,76	45,69
22	11,7	136,89	21	4,3	18,49	20	6,76	45,69
24	9,7	94,09	23	2,3	5,29	22	4,76	22,66
24	9,7	94,09	24	1,3	1,69	25	1,76	3,10
31	2,7	7,29	24	1,3	1,69	26	0,76	0,56
33	0,7	0,49	25	0,3	0,09	27	0,24	0,06
33	0,7	0,49	26	0,7	0,49	28	1,24	1,54
33	0,7	0,49	29	3,7	13,69	29	2,24	5,02
36	2,3	5,29	31	5,7	32,49	31	4,24	17,98
38	4,3	18,49	31	5,7	32,49	32	5,24	27,46
39	5,3	28,09	32	6,7	44,89	35	8,24	67,90
41	7,3	53,29	38	12,7	161,29	36	9,24	85,38
46	12,3	151,29	45	19,7	388,09	51	24,24	587,58
48	14,3	204,49						
48	14,3	204,49						
60	26,35	691,69						
66	32,3	1043,29						

S = Behandlungsdauer in Monaten

 $\bar{S}$ = Mittelwert

$$\sqrt{\frac{\sum(\bar{S} - S)^2}{n \cdot (n - 1)}} = \text{Summe der Fehlerquadanten}$$

$$= \text{Standardabweichung}$$

KONSERVATIVE BEHANDLUNG

Mittelwert ($\bar{S}$) = 33,65 MonateSumme der Fehlerquadranten $(\bar{S} - S)^2 = 4504,60$ Standardabweichung $\sqrt{\frac{\sum(\bar{S} - S)^2}{n \cdot (n - 1)}} = 3,44$

BOHRUNG

Mittelwert ($\bar{S}$) = 25,3 MonateSumme der Fehlerquadranten $(\bar{S} - S)^2 = 1251,44$ Standardabweichung $\sqrt{\frac{\sum(\bar{S} - S)^2}{n \cdot (n - 1)}} = 2,37$

REIZOSTEOTOMIE

Mittelwert ($\bar{S}$) = 26,76 MonateSumme der Fehlerquadranten $(\bar{S} - S)^2 = 1346,99$ Standardabweichung $\sqrt{\frac{\sum(\bar{S} - S)^2}{n \cdot (n - 1)}} = 2,37$

SIGNIFIKANZTEST NACH STUDENT

$$z = \frac{\bar{s}_1 - \bar{s}_2}{\text{St} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

KONSERVATIVE BEHANDLUNG : BOHRUNG

$$= 7,1 > 2,8 = 99 \% \text{ige Sicherheit}$$

KONSERVATIVE BEHANDLUNG : REIZOSTEOTOMIE

$$= 5,7 > 2,8 = 99 \% \text{ige Sicherheit}$$

BOHRUNG : REIZOSTEOTOMIE

$$= 1,2 < 2,8 > 1,02 = \text{nur bedingt gesichert}$$

6. ZUSAMMENFASSUNG

An Untersuchungsmaterial für diese Arbeit lagen in der Gießener Orthopädischen Universitätsklinik für den Zeitraum von 1946 bis 1970 insgesamt 58 Fälle einer Perthes'schen Erkrankung zur Auswertung vor. Zwei weitere Fälle wurden in die Betrachtung insoweit mit einbezogen, als sie Beispiele arthrographischer Röntgenaufnahmen sind. Die Fälle von Luxations-Perthes - die an der hiesigen Klinik einen sehr erheblichen Umfang ausmachen - wurden streng abgetrennt und den Untersuchungen nicht zugrunde gelegt, was in der Literatur nicht immer gehandhabt wird. Hieraus ergibt sich die relativ geringe Anzahl der Fälle, die der weiteren Diskussion verblieben. Letztlich war es nur möglich, im Sommer 1971 zweiunddreißig Patienten zu einer Nachuntersuchung zu erreichen.

Die Untersuchung erstreckte sich hauptsächlich auf

- a) Behandlungsart,
- b) Behandlungsdauer,
- c) Ausheilungsergebnis.

Insbesondere wurde die Frage untersucht, ob die operative Therapie der konservativen Behandlung vorzuziehen sein könnte.

Die in Abschnitt "4. Klinisches Material" diskutierten Fragen der Altersverteilung, des Rechts- oder Linksbefalles und der familiären Disposition deckten sich in ihren Ergebnissen übereinstimmend mit den in der Literatur gemachten Angaben. Auch bei der Untersuchung der geographischen Verbreitung konnte keine regionale Häufung oder landschaftliche Prädisposition bestätigt werden.

Einer abschließenden kritischen Zusammenfassung sind noch zwei Anmerkungen voranzustellen, die dem besseren Verständnis der Schlußbetrachtungen dienlich sein sollen.

Die zur Verfügung stehende Patientenzahl ist sehr begrenzt, einmal wegen

Nachname	Geschlecht	Befall	Beginn	Alter	Behandlungsart	Dauer	Ergebnis
F.J.	m	II.	IV /1964	6 J	Bohnung	21 M	II
W.M.	m	re.	XI /1967	5 J	Reizosteomie	22 M	III
H.H.	m	re.	III /1967	7 J	Reizosteomie	51 M	-
B.M.	m	re.	V /1967	8 J	Reizosteomie	27 M	II - III
D.V.	m	re.	IV /1961	6 J	Bohnung	38 M	I
K.U.	m	II.	IV /1964	4 J	Bohnung	12 M	III
B.H.	m	re.	IV /1963	8 J	Bohnung	24 M	I
M.A.	w	II.	VIII/1961	4 J	Bohnung	16 M	III
K.W.	m	re.	III /1965	6 J	konserativ	10 M	III
W.A.	w	bd.	IV /1960	2 J	konserativ	48 M	I re - II II
S.N.	m	II	XI /1961	7 J	konserativ	14 M	III
H.V.	m	re	VII /1962	7 J	konserativ	38 M	II
A.S.	m	II.	I /1965	6 J	Reizosteomie	19 M	II
H.M.	m	re	IV /1961	6 J	Bohnung	29 M	III
H.P.	w	II.	IV /1968	5 J	konserativ	48 M	I
S.S.	m	II.	III /1968	7 J	Reizosteomie	31 M	III
B.C.	w	bd.	I /1966	6 J	Reizosteomie	20 M	II
G.H.	m	II.	II /1962	9 J	Bohnung	31 M	I
F.A.	m	bd.	I /1965	6 J	Reizosteomie	25 M	II re + II
C.B.	m	re.	X /1948	7 J	Bohnung	18 M	I
K.W.	w	bd.	IV /1961	10 J	Bohnung	26 M	I
M.S.	w	re	VI /1969	6 J	Reizosteomie	26 M	II - III
G.C.	w	re	VII /1967	4 J	Reizosteomie	29 M	III
H.B.	m	re	I /1965	4 J	Reizosteomie	35 M	-
T.W.	m	re	XI /1951	8 J	Nägeling	28 M	I
G.E.	w	II.	VI /1964	5 J	Reizosteomie	17 M	II
N.B.	m	II.	VIII/1966	6 J	Reizosteomie	28 M	II
W.W.	m	II.	VI /1969	6 J	Bohnung	45 M	II
B.W.	m	re.	VII /1960	4 J	konserativ	22 M	III
D.P.	m	re.	VII /1964	5 J	konserativ	12 M	-
K.H.	m	re.	III /1957	6 J	unbehandelt	60 M	I
L.I.	m	II.					Trotz Nichtbehandlung gutes Ergebnis

Die Bewertung der Ausheilungsergebnisse bedeutet:

I Ausgeräthete "pertheurische" Verformung des coracal Femurales, Schenkelkopf verbreitert und stark abgeflacht, Schenkelhals verdickt und verkürzt, Trochanterhochstand. - Schlechtes Behandlungsergebnis

II Leichte bis mäßige Abflachung der Epiphyse mit anäthetischer Kopfrundung und noch guter Kopf-Platten-Relation. Geringe Schenkelhalsverformung und/oder -verkürzung. = Mittleres bis gutes Behandlungsergebnis

III Anatomisch normaler oder fast normaler Gelenkzustand. Kugelförmiger Hüftkopf mit voller Kongruenz zur Platte. - Sehr gutes Behandlungsergebnis.

der vorgenommenen scharfen Abgrenzung gegenüber den recht häufigen Fällen von Luxations-Perthes, zum anderen stellte sich nur ein Teil der behandelten Patienten einer gewünschten Nachuntersuchung.

Die statistischen Aussagen bringen zwar eindeutige Werte, aber für die abschließende Kritik muß festzuhalten sein, daß Beginn und Ende der Erkrankung nicht streng zu definieren sind, sondern mit erheblichen Schwankungsbreiten dem Ermessen oder den diagnostischen Fähigkeiten des zuerst behandelnden Arztes anheimgestellt sind. Das unsichere Krankheitsbild zu Beginn erschwert die eindeutige Festlegung des Ausbruches; für den Abschluß der Erkrankung, das heißt Entscheidung über völlige Ausheilung oder maximal erreichbare Wiederherstellung, sind ebenfalls nur geringe objektive Kriterien gegeben.

Unter diesen beiden kritischen Voranstellungen ist die Untersuchung der Behandlungsmethoden, bzw. der Behandlungsergebnisse zu sehen.

Eine tabellarische Zusammenfassung der Behandlungsmethoden und der Behandlungsergebnisse ist der Seite 64 zu entnehmen.

Die Untersuchung der verfügbaren Patienten ergab, daß durch die operative Versorgung der erkrankten Kinder eine durchschnittliche Verkürzung der Behandlungsdauer von 8,4 Monaten bei der Schenkelhalsbohrung und von 6,9 Monaten bei der Reizosteotomie, bezogen auf die durchschnittliche Behandlungsdauer bei der konservativen Therapie, zu beobachten war.

Für sich allein betrachtet, das heißt als zeitliche Abkürzung einer an sich langfristig ablaufenden Erkrankung, kann demnach dieses operative Behandlungsergebnis als positiv bewertet werden. Die Verkürzung der Inaktivierungsperiode gerade während der ersten Phase des kindlichen Gestaltwandels muß in jedem Fall günstig beurteilt werden. Diese positive Wertung gilt natürlich auch für die Probleme schulischer, familiensoziologischer und persönlichkeitsbildender Art, ganz abgesehen davon, daß jede Erkrankung ein ökonomisches Problem des Individuums wie der Gesellschaft darstellt.

In Frage gestellt muß aber bleiben, ob ein zeitlicher Gewinn von acht Mo-

naten das Operationsrisiko aufwiegen kann.

Was schließlich das Ausheilungsergebnis betrifft, so läßt sich bisher nicht endgültig entscheiden, welche der angewendeten Therapien die eindeutig besseren Ausheilungsergebnisse liefern kann. Weder die konservative noch die operative Therapie sichern a priori die völlige Ausheilung. Bei einem Vergleich der verschiedenen operativen Methoden stellt man fest, daß durch die Reizosteotomie die wesentlich bessere Kopfform zu erreichen ist als durch die Schenkelhalsbohrung. Die Schenkelhalsbohrung sollte daher als Behandlungsmethode ausgeschieden werden, sofern man bei dem geringen vorliegenden Material dieses Ergebnis als gesichert ansehen will.

Nur um der Vollständigkeit und auch der Kuriosität willen sei an den Fall des Patienten L., J. erinnert, der - wie beschrieben - ohne jede Behandlung vollständig ausheilte.

Es bleibe also bei einer zu behandelnden Perthes'schen Erkrankung nach den in der vorliegenden Untersuchung getroffenen Beobachtungen und den von P. Bagliani beschriebenen Möglichkeiten die Wahl zwischen der rein konservativen Behandlung und der Reizosteotomie. Die Beurteilung der an der hiesigen Klinik heute praktizierten Valgisierungsosteotomie ist wegen der zu kurzen Beobachtungszeit und der zu geringen Zahl von behandelten Patienten noch nicht möglich.

Für die konservative Behandlungsmethode spricht:

- a) kein Operationsrisiko,
- b) mit einiger Sicherheit läßt sich eine genügende Wiederherstellung der Hüftkopfform und eine Verbesserung der Kopf-Pfannen-Relation erwarten.

Für die Reizosteotomie spricht:

- a) der operative Eingriff ist noch verhältnismäßig klein,
- b) die zu erwartende Behandlungsdauer gegenüber der konservativen Me-

thode ist nicht unwesentlich verkürzt,

- c) mit einiger Wahrscheinlichkeit ist eine einigermaßen sichere Wiederherstellung der Hüftkopfform und der Hüftkopf-Pfannen-Relation zu erwarten.

7. LITERATURVERZEICHNIS

- (1) ARDIKOGLU, K.:
Die Bedeutung der Hängehöften - Operation bei Perthes'scher Erkrankung
Beiträge Orthop.Trauma 13, 699-701 (1966)
- (2) AXHAUSEN und BERGMANN
zitiert in: BAUER, R.: Konstitution und Hüftgelenkserkrankung
Aktuelle Orthopädie, Heft 1, 1-33 (1970)
- (3) BAGLIANI, C.P. et al.:
Arthrographic findings in Perthes' disease.
Therapeutic perspectives
Minerva Orthop.19, 485-489 (1968)
- (4) BAUER, R.: Konstitution und Hüftgelenkserkrankung
Aktuelle Orthopädie, Heft 1, 1-33 (1970)
- (5) BERÉNYI, P.: Die Entlastungsprobleme des Femurkopfes bei Morbus Perthes
Beiträge Orthop.Trauma 13, 701-702 (1966)
- (6) BERNBECK, R.:
Kritisches zum Perthesproblem der Hüfte
Arch.Orthop.Unfallchirurgie, 44, 445 (1951)
- (7) BERNBECK, R.:
Zur Pathogenese der jugendlichen Hüftkopfnekrose
Arch.Orthop.Unfallchirurgie 44, 164-200 (1949/1951)
- (8) BERNBECK, R
zitiert in: KIRSCH, K.: Die juvenile Osteochondrose des Hüftgelenkes
Handbuch der Orthopädie, von G.Hohmann, M.Hackenbroch, K.Lindemann, Bd.4, Teil 1, 365-402

(9) BERNBECK, R.

zitiert in: LÖWE, H.: Beitrag zur Behandlung der Calvé-Legg-Perthes'schen Erkrankung unter besonderer Berücksichtigung der Probleme bei operativer Frühbehandlung.

Beiträge Orthop.Trauma 16, 589-609 (1969)

(10) GIROD, G.: Die varisierende intertrochantere Derotationsosteotomie bei der Perthes'schen Erkrankung

Beiträge Orthop.Trauma 16, 419-425 (1966)

(11) GOLF

zitiert in: STÖRIG, E.: Behandlung der Perthes'schen Erkrankung

Verh.Dtsch.Orthop.Ges., 54.Kongreß, Beilageheft
Ztschr.Orthop., Stuttgart 104, 168-176 (1968)

(12) HIPPE, E.:

Osteochondrosis des Hüftgelenkes

Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie
von M.Lange, Band 2, 42-51

(13) HÖRDEGEN, K.M. und WITT, A.N.:

Erfahrungen mit der intertrochanteren Varisierungsosteotomie bei der Legg-Calvé-Perthes'schen Erkrankung
Arch.Orthop.Unfallchirurgie 70, 320-339 (1971)

(14) IDELBERGER

zitiert in: HIPPE, E.: Osteochondrosis des Hüftgelenkes
Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie
von M.Lange, Band 2, 42-51

(15) IMHÄUSER

zitiert in: STEINHAUSER, E.: Spätergebnisse der Perthes'schen Erkrankung nach Fixierung der Hüfte in Entlastungsstellung nach Imhäuser

Verh.Dtsch.Orthop.Ges., 54.Kongreß, Beilageheft
Ztschr.Orthop., Stuttgart 104, 168-194 (1968)

- (16) JOKISCH, H.:
Ein Beitrag zur operativen Behandlung des Morbus Perthes
Arch.Orthop.Unfallchirurgie 56, 664 (1964)
- (17) JONSÄTER zitiert in: HIPPE, E.: Osteochondrosis des Hüftgelenkes
Lehrbuch der Orthopädie und Traumatologie
von M.Lange, Band 2, 42-51
- (18) KAISER zitiert in: STÖRIG, E.: Behandlung der Perthes'schen
Erkrankung
Verh.Dtsch.Orthop.Ges., 54.Kongreß, Beilageheft
Ztschr.Orthop., Stuttgart 104, 168-176 (1968)
- (19) KÖHLER zitiert in: KIRSCH, K.: Die juvenile Osteochondrose
des Hüftgelenkes
Handbuch der Orthopädie von G.Hohmann, M.Hacken-
broch, K.Lindemann, Bd.4, Teil 1, 365-402
- (20) LEGG, A.: An obscure affection on the hip joint
Boston med.surg.J., ref.in:
Münch.med.Wschr.21, 1142 (1910)
- (21) LÖWE, H.: Beitrag zur Behandlung der Calvé-Legg-Perthes'schen
Erkrankung unter besonderer Berücksichtigung der Probleme
bei operativer Frühbehandlung
Beiträge Orthop.Trauma 16, 589-609 (1969)
- (22) LÖWE, H.: Beitrag zur Behandlung der Calvé-Legg-Perthes'schen
Erkrankung
Ztschr.Orthopädie, Stuttgart 106, 341-361 (1969)
- (23) MAU, H.: Neuere Erkenntnisse auf dem Gebiet der aseptischen
Knochennekrosen
Med.Klinik Nr.39, Jahrg.60, 1561-1565 (1965)

- (24) PERTHES, G.:
Über Osteochondritis deformans juvenilis
Arch.Klin.Chir.101, 779 (1913)
- (25) PERTHES, G.:
Über Arthritis deformans juvenilis
Dtsch.Z.Chir.107, 111 (1910)
- (26) PITZEN, P.: Zur operativen Behandlung der aseptischen Knochen-
nekrosen
Dtsch.med.Wschr.78, 1355 (1953)
- (27) POHL, J.: Ein Beitrag zur gedeckten Bohrung des Morbus Perthes
Arch.Orthop.Unfallchirurgie 56, 661 (1964)
- (28) RETTIG, H.; EICHLER, J.; NÖH, E.:
Aseptische Nekrosen des Hüftgelenkes im Wachstums-
alter
Chir.Prax.13, 285 (1969)
- (29) SCEUR, R. et DE RACKER, Ch.:
L'aspect anatomopathologique de l'osteochondrite et
le theorie pathogenique qui s'y rapportent
Acta Orthop.belg.18, 57 (1952)
- (30) SUNDT, H.: malum coxae Calvé-Legg-Perthes
Acta chir.scand., Suppl.148 (1949)
- (31) SCHLEGEL, K.F.:
Erkrankungen am Hüftgelenk
Diagnostik 4, 366-367 (1971)
- (32) SCHLEGEL, K.F.:
Verkürzung der Behandlung des Morbus Perthes durch
neuere konservative und operative Maßnahmen
Langebeck, Arch.Klin.Chir.319, 436-439 (1967)

- (33) SCHÖN, D.: Röntgenkinematographische Betrachtungen zur derotierenden varisierenden Osteotomie im Kindesalter
Diss.Gießen 60, (1971)
- (34) STÖRIG, E.: Behandlung der Perthes'schen Erkrankung
Verh.Dtsch.Orthop.Ges., 54.Kongreß, Beilageheft
Ztschr.Orthop., Stuttgart 104, 168-176 (1968)
- (35) TRUETA, J.: The normal vascular anatomy of the human femoral head during Growth
J.Bone Surg.Brit., Ed.39, 358 (1957)
- (36) VOGEL, K.: Die varisierende intertrochantere Derotationsosteotomie bei Perthes'scher Erkrankung
Beitr.Orthop.Trauma 13, 698-699 (1966)
- (37) WALDENSTRÖM, H.:
Der obere tuberkulöse Collumherd
Z.Orthop.Chir.24, 486 (1909)

8. LEBENS LAUF

- 1948 am 7. Mai als fünftes Kind des prakt. Arztes, Dr. med. Wilhelm Bausch und dessen Ehefrau Luise, geb. Hofheiz, in 6483 Salmünster, Kreis Schlüchtern, geboren
- 1954 Einschulung in die Volksschule zu Salmünster
- 1958-1966 Besuch des Gymnasiums der Ulrich-von-Hutten-Schule in der Kreisstadt Schlüchtern
- 1966 am 4. November Ablegung der Reifeprüfung
- 1967 im April Beginn des Medizinstudiums an der Justus-Liebig-Universität in Gießen
- 1968 im April Ablegung des Vorphysikums
- 1969 im Oktober Ablegung des Physikums
- 1970 im Sommersemester Studium an der Universität in Wien
- 1973 am 8. Januar Ablegung der ärztlichen Prüfung

Die vorliegende Arbeit entstand im Laufe der Jahre 1971 und 1972. Für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung während der Arbeit danke ich Herrn Prof. Dr. med. W. Schwetlick sehr herzlich.

